



I PIANI COMUNALI DELLE ACQUE

STRUMENTI DI SICUREZZA IDRAULICA E
OPPORTUNITÀ PER LA RIGENERAZIONE DEL TERRITORIO



PROVINCIA
DI VENEZIA

a cura di

Civiltà dell'Acqua
CENTRO INTERNAZIONALE

I PIANI COMUNALI DELLE ACQUE

STRUMENTI DI SICUREZZA IDRAULICA E
OPPORTUNITÀ PER LA RIGENERAZIONE DEL TERRITORIO



PROVINCIA
DI VENEZIA

a cura di

Civiltà dell'Acqua
CENTRO INTERNAZIONALE



PROVINCIA
DI VENEZIA

I PIANI COMUNALI DELLE ACQUE

Strumenti di sicurezza idraulica e opportunità per la rigenerazione del territorio

© Provincia di Venezia 2011

Tutti i diritti riservati

Assessore alle Politiche Ambientali e alla Difesa del Suolo e Tutela del Territorio

Paolo Dalla Vecchia

Pubblicazione a cura di



Coordinamento del progetto di pubblicazione

Massimo Gattolin, Valentina Bassan, Lucio Bonato, Eriberto Eulisse (parti I e II); Marco Abordi, Andrea Feriardi, Alessandro Pattaro, Marco Stevanin (parte III).

Grafica

Fabio Boem

Grafica di copertina

Giorgio Algeo

Fotografie e cartografie

Immagini e mappe dell'archivio della Provincia di Venezia, dell'Unione Veneta Bonifiche, dell'AATO Laguna di Venezia, dei Consorzi di bonifica (Veneto Orientale, Acque Risorgive, Bacchiglione, Adige Euganeo), della Protezione Civile di Venezia, del Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua e dei singoli autori.

Hanno collaborato

Lidia Aceto, Barbara Francescato, Paolo Cornelio.

In copertina

L'onda di piena fa tracimare un affluente montano del fiume Brenta. Pur ricadendo in ambito alpino, l'abbondante apporto meteorico degli affluenti della Brenta si riversa inevitabilmente sul territorio della provincia di Venezia. Foto: Archivio Fotografico Centro Civiltà dell'Acqua.

Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua

Presidenza: Pier Francesco Ghetti

Direzione: Eriberto Eulisse

Comitato Scientifico: Pippo Gianoni, Gianfranco Bettin, Carlo Giupponi, Philippe Pypaert, Maurizio Siligardi, Francesco Vallerani.

Indice

Francesca Zaccariotto	Premessa	5
Paolo Dalla Vecchia	Presentazione	7
Mariano Carraro	Prefazione	8
Pier Francesco Ghetti	Prolusione	9
Anna Maria Martuccelli	Introduzione	10

Parte I - Il “sistema acque” nella provincia di Venezia

Aspetti fisici strutturanti il territorio provinciale	Valentina Bassan	13
Rischio idraulico e prevenzione in provincia di Venezia	Massimo Gattolin e Chiara Fastelli	18
Dalla campagna alla città diffusa: l'evoluzione del paesaggio rurale e le conseguenze dell'urbanizzazione	Lucio Bonato	22
I Consorzi di bonifica come organo di gestione del complesso idrografico	Andrea Crestani	27
Recenti sviluppi sulla conoscenza del regime delle precipitazioni nel territorio veneziano	Vincenzo Bixio	32
Rapporti di scala e coerenza tra il Piano di Bacino Distrettuale e i Piani delle Acque	Antonio Rusconi	38
Relazione tra Piano delle Acque e Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio	Andrea de Götzen e Sergio Grego	46
Il servizio idrico integrato e la sua pianificazione	Elena Monterosso	52

Parte II - I Piani delle Acque: dal pericolo alla sicurezza idraulica. Le direzioni del cambiamento

Aspetti normativi	Paolo Dalla Vecchia	57
I Piani delle Acque all'interno del PTCP della Provincia di Venezia e dei PAT comunali	Valentina Bassan, Danilo Gerotto, Massimo Pizzato	62
Introduzione ai Piani delle Acque	Carlo Bendoricchio	67
Contenuti e caratteri operativi dei Piani delle Acque	Lorenzo Del Rizzo	72
Invarianza e compatibilità idraulica	Francesco Veronese	77
Nuovi sviluppi dei metodi di verifica del comportamento idraulico di un territorio	Luigi D'Alpaos	83
Mitigazione idraulica e urbanizzazione nel Consorzio di bonifica Adige Euganeo	Giuseppe Gasparetto Stori	91
Il Bacino di Bonifica Ronchi a Portogruaro: salvaguardia idraulica tra passato, presente e futuro	Andrea de Götzen e Sergio Grego	97

Parte III - Polivalenza, approccio condiviso e nuovi scenari

Le opportunità dei Piani delle Acque. Polivalenza e finanziabilità	Marco Abordi, Alessandro Pattaro e Andrea Ferialdi	103
Governance e approccio partecipato come meccanismi di gestione: il caso dei Contratti di Fiume	Alessandro Pattaro	108
I Piani delle Acque come occasione di riqualificazione e rinaturazione nel contesto delle reti ecologiche	Marco Abordi e Marco Stevanin	113
Un nuovo progetto per l'acqua e la città	Andrea Ferialdi	118
<i>Green Belt</i> : il verde a protezione delle città	Giuseppe Baldo	123
L'idrografia restituita alla comunità	Francesco Vallerani e Lucio Bonato	127
Bibliografia		133
Autori		135

Premessa

Noi definiamo la provincia di Venezia “terra d’acqua e d’incanto”. Un territorio unico, caratterizzato da una fitta rete idraulica e fognaria, spesso messe in crisi nelle zone urbane da piogge violente che interessano le coste, sempre più frequenti per effetto di un ormai conclamato cambiamento climatico.

L’intensa impermeabilizzazione dei suoli e l’insufficienza delle reti di smaltimento delle acque determinano contestualmente un generale e diffuso dissesto idraulico dell’intero territorio provinciale, cui è necessario far fronte con nuovi interventi di programmazione.

Negli ultimi anni si sono registrati alcuni episodi di allagamenti particolarmente critici. Quello più devastante resta l’evento verificatosi il 26 settembre 2007, quando in alcune località della provincia sono caduti oltre 300 mm di pioggia in 12 ore, con punte orarie fino a 120 mm/h. In questi casi, fino alla più recente alluvione che ha interessato il Veneto nei mesi di novembre e dicembre 2010, la paura per i livelli raggiunti dai più importanti corsi d’acqua è stata notevole, e ha richiesto ancora una volta il coinvolgimento della Protezione Civile e di numerosi volontari. Questi eventi critici si sono manifestati per la concomitanza di vari fattori tra cui, oltre alle piogge intense e prolungate, lo scioglimento delle nevi per innalzamento della temperatura e la marea di scirocco, che ha ostacolato il ricevimento a mare dei corsi d’acqua.

Non si tratta più dunque di casi isolati. Complice l’intensa ed estesa impermeabilizzazione dei suoli, anche lo sviluppo infrastrutturale del nostro territorio deve confrontarsi con il tema della sostenibilità dell’uso della risorsa idrogeologica.

In altre parole, dobbiamo trasformare la cultura dell’emergenza in una rinnovata sicurezza idraulica, cogliendo nel contempo l’occasione per volgere gli attuali fattori di rischio in opportunità di sviluppo, di lavoro e di riqualificazione ambientale.

È allora necessario arrivare a un’adeguata conoscenza dei problemi idraulici del territorio a livello comunale, consentendo ai Comuni di attivarsi con specifici impegni di bilancio e con il reperimento di fondi per le manutenzioni di competenza per risolvere le principali criticità.

Lo strumento individuato per agire in questa direzione è il “Piano comunale delle Acque” e la scelta forte della provincia di Venezia è stata di prevederlo nel proprio Piano Territoriale di Coordinamento (approvato con DGRV n. 3350 del

30.12.2010). Il PTCP infatti all'art.15 prevede che i Comuni predispongano in forma organica e integrata apposite analisi e previsioni, raccolte in un documento denominato "Piano delle Acque".

Si tratta di uno "strumento di programmazione e gestione della problematiche idrauliche, con particolare riferimento alla rete di smaltimento delle acque meteoriche a livello comunale"; uno strumento che, monitorato e costantemente aggiornato, permette di individuare le criticità idrauliche e le loro potenziali soluzioni, dando un ordine di priorità agli interventi.

La Provincia, fedele al proprio impegno di fornire supporto ai Comuni sostenendoli sotto il profilo tecnico, giuridico ed economico, già da un paio di anni monitora lo stato di attuazione dei Piani delle Acque. Tra il 2009 e il 2010 si è visto un crescente interesse verso questo metodo di governo del territorio, i cui esiti sono stati da ultimo illustrati nel confronto istituzionale tenutosi il 16 dicembre 2010 in Provincia, con la partecipazione del Commissario delegato per l'emergenza idraulica per Mestre, dei Comuni, dei Consorzi di bonifica e degli enti gestori della rete fognaria, a testimonianza che la direzione indicata è quella corretta.

La redazione di questo volume, realizzata in collaborazione con il Centro Civiltà dell'Acqua, si propone di contribuire a far conoscere i Piani delle Acque e la necessaria diffusione di una nuova cultura di gestione idraulica del territorio. Con tale strumento, si intende facilitare il lavoro di amministratori e di quanti si occupano di manutenzione e gestione del rischio idraulico. Il volume raccoglie una serie di autorevoli contributi di rappresentanti di enti, istituzioni e ricercatori e si presta, proprio per questo, a far conoscere l'impegno della Provincia e dei Comuni nel risolvere le crescenti criticità idrauliche del territorio.

Francesca Zaccariotto

Presidente
Provincia di Venezia

Presentazione

Il problema del dissesto idrogeologico è uno dei temi di cui si sta dibattendo ampiamente nella regione Veneto, soprattutto dopo le alluvioni che hanno interessato l'entroterra veneziano nel 2006 e nel 2007 e, più recentemente, alcune aree del vicentino e del veronese nell'autunno del 2010.

Gli eventi calamitosi di eccezionale entità che si sono verificati sono il risultato di diversi fattori: dal cambiamento climatico, con copiose precipitazioni concentrate nell'arco di poche ore, al mancato drenaggio delle acque in ambito urbano, a causa dell'artificializzazione dell'idrografia, fino all'assenza di una suddivisione, nella rete fognaria, fra una linea dedicata agli scarichi e una sezione riservata alle acque piovane.

L'amministrazione provinciale, e nello specifico l'Assessorato alla Difesa del Suolo, per risolvere le situazioni di rischio idraulico considera fondamentale la prevenzione, individuando una strategia territoriale di censimento e monitoraggio delle criticità.

Lo strumento di indagine e di successiva programmazione consiste nella direttiva Piani delle Acque, introdotta nel PTCP provinciale e già adottata da sei comuni, con altre amministrazioni locali che hanno completato o stanno predisponendo la sua redazione.

Il Piano delle Acque ha come obiettivi l'adeguata conoscenza delle emergenze idrauliche in ambito comunale e la pianificazione degli interventi di ripristino necessari, fornendo un quadro esaustivo della rete idrografica e formulando infine delle linee guida.

In particolare i caratteri innovativi del Piano delle Acque si identificano nell'attenta analisi del territorio, nell'accertamento delle competenze sui diversi corsi d'acqua e nell'elaborazione delle azioni da compiere, prerogative di uno strumento innovativo che deve essere allo stesso tempo operativo (per un utilizzo immediato) e dinamico (pronto ad adeguarsi alle modifiche strutturali, siano esse programmate o impreviste).

Paolo Dalla Vecchia

Assessore alle Politiche Ambientali
e alla Difesa del Suolo e Tutela del Territorio
Provincia di Venezia

Prefazione

Il territorio della provincia di Venezia costituisce un ambito geografico molto complesso sotto il punto di vista della gestione delle acque, considerando la presenza del bacino lagunare, dei tratti terminali dei maggiori fiumi della pianura veneta, di un'articolata rete di rogge e corsi d'acqua minori di risorgiva e di aree poste a una quota inferiore rispetto al livello del mare.

Il fenomeno dell'urbanizzazione, proseguito per decenni con una pianificazione inadeguata al tumultuoso sviluppo verificatosi, ha causato effetti negativi su tale contesto idrografico, confermatosi estremamente fragile, come hanno dimostrato gli eventi alluvionali verificatisi nella terraferma veneziana nel 2006 e nel 2007, con estesi allagamenti e numerose esondazioni di fiumi e canali.

Per il superamento dell'emergenza si è resa necessaria l'istituzione di una figura commissariale, in grado di coordinare gli interventi finalizzati a garantire la sicurezza idraulica, anche attraverso l'introduzione di strumenti innovativi per il controllo e la corretta amministrazione dell'idrografia e del territorio nel suo insieme.

In questo senso risulta di fondamentale importanza l'inserimento del Piano delle Acque comunale all'interno del Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Venezia, uno strumento fondamentale per individuare le criticità idrauliche a livello locale e indirizzare in maniera corretta lo sviluppo urbanistico e la gestione della maglia idraulica.

L'adozione di un Piano delle Acque da parte dei comuni è pertanto una priorità ed è auspicabile che la prescrizione, dalla sua adozione, venga recepita anche dalle amministrazioni locali situate al di fuori dell'ambito provinciale veneziano, per dare continuità spaziale al provvedimento in questione.

Per la salvaguardia del territorio è inoltre importante comprendere, nelle azioni di programmazione, il tema dell'invarianza idraulica, un altro elemento imprescindibile all'interno della pianificazione volta alla risoluzione delle emergenze e al miglioramento dell'intero assetto idraulico su scala regionale.

Mariano Carraro

Commissario delegato per l'emergenza
idraulica della terraferma veneziana

Prolusione

Il governo delle acque in un territorio fortemente urbanizzato come quello della pianura veneta richiede costante capacità di conoscenza e intervento, in particolare dopo i segnali preoccupanti connessi alla serie di eventi alluvionali più o meno ampi degli ultimi anni.

Con sempre maggior frequenza si stanno verificando eventi meteorici brevi ma di grande intensità, probabilmente legati al cambiamento climatico in atto, che mettono a dura prova un territorio e un reticolo idrografico naturale e artificiale in cui la manutenzione costante e il potenziamento delle capacità di drenaggio e accumulo sono state troppo sottovalutate.

In particolare nelle aree urbane di pianura, ma anche in zone agricole, la funzione capillare di drenaggio della rete di piccoli corsi d'acqua, di fossati e condotte di acque bianche e nere non è stata monitorata e non si sono previsti gli effetti di eventi meteorici di particolare intensità, consentendo la costruzione di interi quartieri o di opere senza la dovuta attenzione alla sicurezza idraulica.

Nella terraferma veneziana dopo gli allagamenti di alcune aree urbane durante il 2006 e 2007 si è dovuti ricorrere alla figura del “commissario” per attivare una serie di interventi di mitigazione del danno. Con il settembre 2011 la sua attività verrà conclusa.

A questo punto saranno i Piani delle Acque comunali, secondo le prescrizioni del PTCP, a rappresentare la summa delle “buone pratiche” per il monitoraggio del sistema idrico, la definizione dei criteri di sicurezza, e tutto quel complesso di azioni virtuose che dovranno garantire la sicurezza del territorio.

Pianificazione dell'uso del territorio, manutenzione dei reticoli idrografici, opere idrauliche sostenibili, assieme a una forte azione di controllo dovranno costituire le azioni necessarie per evitare i danni maggiori legati agli eventi meteorici di particolare intensità.

Ma soprattutto sarà necessario affermare una nuova “cultura del governo dell'acqua” capace di ripristinare un rapporto virtuoso con questa risorsa.

Pier Francesco Ghetti

Presidente

Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua

Introduzione

Il presente volume costituisce testimonianza dell'esigenza diffusamente avvertita nella società civile di un'organica politica di governo del territorio che assicuri una gestione integrata del suolo e delle acque, volta a garantire quel grado di sicurezza territoriale indispensabile alla vita degli uomini e allo sviluppo economico.

Nel nostro Paese le profonde trasformazioni di uso del territorio, la convulsa espansione urbana, la subsidenza derivante dai notevolissimi emungimenti dal sottosuolo, l'abbandono della montagna, il diffuso e crescente inquinamento, l'accentuata variabilità climatica, l'incontrollata occupazione di suolo da parte di insediamenti abitativi, impianti industriali e reti di servizi con rilevanti modifiche sul regime delle acque superficiali e sotterranee, hanno determinato una vulnerabilità del territorio assai diffusa che ostacola lo sviluppo locale.

Recenti studi attestano che la criticità idrogeologica del territorio italiano determina che 6 milioni di persone abitano un territorio ad alto rischio idrogeologico, 22 milioni in zone a rischio medio e che nel nostro Paese ci sono 1.260.000 mila edifici a rischio di frane e alluvioni; di questi, oltre 6.000 sono scuole mentre gli ospedali sono 531.

In questa situazione non può non convenirsi che il risanamento idrogeologico del territorio, la riduzione del rischio idraulico, la messa in sicurezza del patrimonio dagli eventi disastrosi devono costituire priorità strategica per il Paese.

Come attestano i contributi di illustri studiosi raccolti nel presente volume, l'intervento pubblico sul territorio, volto a ridurre il rischio idrogeologico, deve garantire programmi per una costante e organica azione di manutenzione dei corsi d'acqua, delle opere idrauliche di difesa e delle opere di bonifica idraulica. In tale ambito acquista determinante rilevanza la rete idrografica minore, che incide significativamente sulla regolazione idraulica necessaria a garantire stabilità e sicurezza territoriale.

Occorre quindi riprendere il cammino delle manutenzioni dei sistemi scolanti e di difesa, agire in prevenzione e non solo in emergenza, intervenire sulla disciplina degli usi del suolo. Manutenzione e usi del territorio sono un binomio inscindibile cui è subordinata in gran parte la sicurezza territoriale del Paese.

In tale azione di prevenzione emerge in tutta la sua valenza l'azione dei Consorzi di bonifica nelle cui funzioni rientrano azioni indispensabili alla difesa e protezione del suolo e alla regolazione delle acque. Le profonde trasformazioni socioeconomiche e territoriali intervenute del nostro Paese hanno imposto alla bonifica un percorso evolutivo che ha consentito al legislatore nazionale e regionale di

delinearne un definitivo e moderno assetto che vede la bonifica quale azione fondamentale per la sicurezza territoriale, ambientale e alimentare.

È chiaro peraltro che la bonifica offre un importante contributo che non è certamente esaustivo ma va coordinato e integrato con le azioni di altre istituzioni (enti locali) cui l'ordinamento statale e regionale conferiscono funzioni e poteri ancora più ampi e generali, a garanzia di uno sviluppo sostenibile.

Il confronto, la concertazione e la collaborazione devono quindi costituire regola costante. In tale quadro la pianificazione cui il presente volume dedica ampio spazio costituisce un tassello importante, a condizione che vengano definite norme specifiche di coordinamento tra i diversi livelli di pianificazione che devono convergere verso il comune obiettivo della sicurezza territoriale, la quale richiede azioni coordinate e sinergiche tra i soggetti istituzionalmente competenti, realizzandosi in tal guisa il tanto auspicato "federalismo cooperativo", che si basa su una forte cooperazione istituzionale.

Le sinergie istituzionali sono indispensabili per un'ideale politica del territorio.

Anna Maria Martuccelli

Direttore Generale
Associazione Nazionale
Bonifiche e Irrigazioni

Area umida di Cà di Mezzo con il bacino lagunare veneziano sullo sfondo.



Il corso del Brenta (in alto) e la foce dell'Adige a sud di Chioggia (in basso a destra), nel settore meridionale della provincia di Venezia.

Aspetti fisici strutturanti il territorio provinciale

Valentina Bassan

La provincia di Venezia ha una superficie di 2469 kmq (di cui circa 600 costituiti da spazi lagunari) e una popolazione residente di circa 860.000 abitanti, cui si aggiunge una cospicua presenza turistica, presente tutto l'anno, anche se principalmente nel periodo estivo.

Il territorio provinciale veneziano appartiene alla bassa pianura veneto-friulana; è situato interamente a sud della fascia delle risorgive e si affaccia sul Mare Adriatico. Si tratta di un ambito geografico caratterizzato da una morfologia pianeggiante che rivela una forma a catino, ben visibile nella Fig. 1, dove sono evidenziate le diverse fasce altimetriche del piano campagna.

Le quote variano dagli oltre 20 metri s.l.m. del settore nord occidentale della provincia, al livello marino delle lagune di Venezia, Caorle e Bibione. Vi sono inoltre bacini drenati artificialmente che sono posti a un'altezza inferiore a quella lagunare (fino a - 4 metri s.l.m.), nell'area meridionale (Cona, Cavarzere e Chioggia) e in quella nord orientale (Sandonatese e Portogruarese).

Questa particolarità altimetrica è il risultato delle bonifiche idrauliche che hanno recuperato da paludi e lagune ampi tratti di territorio, ora coltivati e su cui insistono vari centri abitati, zone industriali e case sparse.

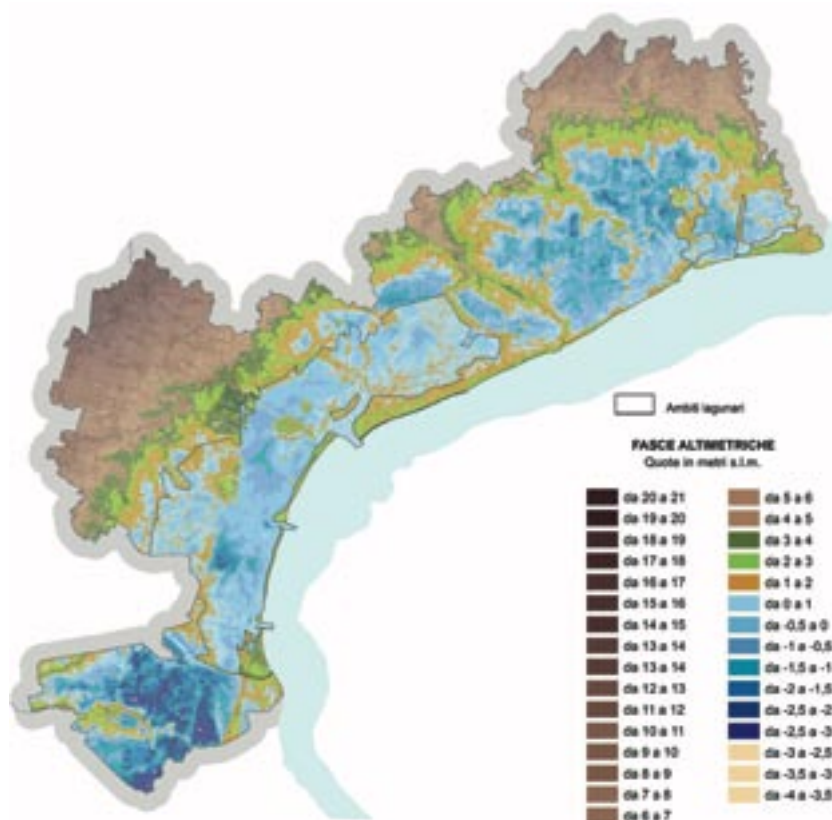
Verso est le quote del piano di campagna risalgono ben oltre il livello del mare, in corrispondenza delle aree litorali di Chioggia-Sottomarina, Ca' Roman - Pellestrina, Lido, Cavallino, Jesolo, Eraclea, Caorle e Bibione, con gli allineamenti dunali che arrivano anche a diversi metri sopra la quota marina.

La morfologia a catino è interrotta trasversalmente da dossi di origine fluviale di qualche metro di rilievo, che si allungano prevalentemente in direzione nord-ovest/sud-est. Si tratta delle arginature naturali formatesi con le alluvioni dei corsi d'acqua principali attuali o di quelli che ora scorrono in altri alvei.

Il territorio provinciale è infatti attraversato dalle aste terminali di alcuni dei principali fiumi italiani che, con andamento prevalente nord-ovest / sud-est (nel senso determinato dalla pendenza), sfociano in Adriatico presso la fascia costiera veneziana. Dal confine con il Friuli Venezia Giulia e scendendo verso sud, si incontrano le aste fluviali di Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione e Adige. Al di là del corso dell'Adige inizia la vera e propria pianura del Po, che oggi scorre a meno di 5 chilometri dal confine provinciale, ma che in passato interessava anche i territori della bassa veneziana.

Gran parte dei sedimenti che costituiscono la pianura veneto-friulana sono stati depositati da questi corsi d'acqua, di cui si riconoscono i principali percorsi abbandonati proprio in corrispondenza dei dossi fluviali riconoscibili con il micro-rilievo. Essi hanno dato origine a conoidi ghiaiose coalescenti, ben evidenti allo sbocco vallivo, che tendono ad allargarsi e a diminuire la pendenza verso la bassa pianura (megafan) dove, nella zona più vicina alla costa, i sedimenti si interconnettono con quelli marini e lagunari e sono più fini (sabbie, limi e argille).

Figura 1: carta delle fasce altimetriche della provincia di Venezia.



Tra i principali corridoi fluviali vi sono poi importanti corsi d'acqua minori, per lo più originati dalle rigogliose risorgive situate in corrispondenza dell'emersione della falda, quali Sile, Marzenego, Dese, Zero, Vallio, Meolo, Reghena e Lemene. In genere questi corsi d'acqua si trovano inseriti nelle bassure tra i megafan dei fiumi principali: alcuni si riversano ancor oggi in laguna; altri invece, come il Sile, nei secoli passati sono stati deviati e raggiungono il mare attraverso canali artificiali (come il Taglio del Sile).

Gli attuali alvei fluviali del territorio provinciale sono spesso il risultato di grandi interventi idraulici, realizzati dalla Repubblica di Venezia sul corso naturale delle vie d'acqua per scongiurare l'interramento dello spazio lagunare. La laguna infatti, oltre a essere fonte economica e vitale, rappresentava per Venezia quello che per altre città erano le fortificazioni murarie. Fra le opere compiute dalla Serenissima, oltre al Taglio del Sile, si possono ricordare le diversioni del Brenta, che è stato deviato varie volte dal suo percorso originario (coincidente con l'attuale Naviglio Brenta) e che oggi sbocca in Adriatico presso Brondolo, a sud di Chioggia.

Il sistema idrografico provinciale si compone di altri corsi d'acqua di un certo rilievo a livello locale (fra cui Loncon, Naviglio Brenta, Taglio Nuovissimo, Gorzone e Canale dei Cuori) e di una fitta rete idraulica minore, gestita in prevalenza dai Consorzi di bonifica (ma anche dai privati) e, nelle aree urbane, per le acque meteoriche, dai Comuni.

In molti casi i deflussi scorrono fra alte arginature e presentano quote idrometriche superiori a quelle del piano di campagna; spesso hanno caratteristiche pensili, presentandosi cioè con il letto fluviale sopraelevato rispetto alle zone adiacenti. In questi casi, non essendoci più la possibilità per le acque di defluire naturalmente verso le antiche lagune e paludi, la bonifica idraulica deve intercettarle tramite una complessa rete di scoline e canali per convogliarle in punti specifici, dove, con potenti pompe dette “idrovore”, vengono scaricate al di fuori del perimetro del bacino idraulico di appartenenza. Il corpo idrico ricettore finale delle acque così sollevate è un canale defluente in mare o in laguna.

Quanto descritto è evidenziato in modo eloquente da una sezione topografica (Fig. 2), relativa alla parte meridionale della provincia, nel territorio di competenza del Consorzio di bonifica Adige Euganeo (già Adige Bacchiglione). In essa viene rappresentata, con una schematizzazione didattica, l'attuale situazione altimetrica e idrometrica. Si può notare come i campi coltivati e le abitazioni siano posti ben al di sotto del livello del mare, mentre gli argini dei fiumi e dei canali sovrastano nettamente il piano di campagna.

Nella figura viene anche riportato il livello normale delle acque all'interno degli argini e quello raggiungibile in occasione delle massime piene. In genere questa situazione si riscontra nelle aree che, oltre a essere già abbondantemente sotto la quota del mare, sono anche interessate da una marcata subsidenza, per la presenza di terreni recenti sottoconsolidati per diversi metri nel sottosuolo (come

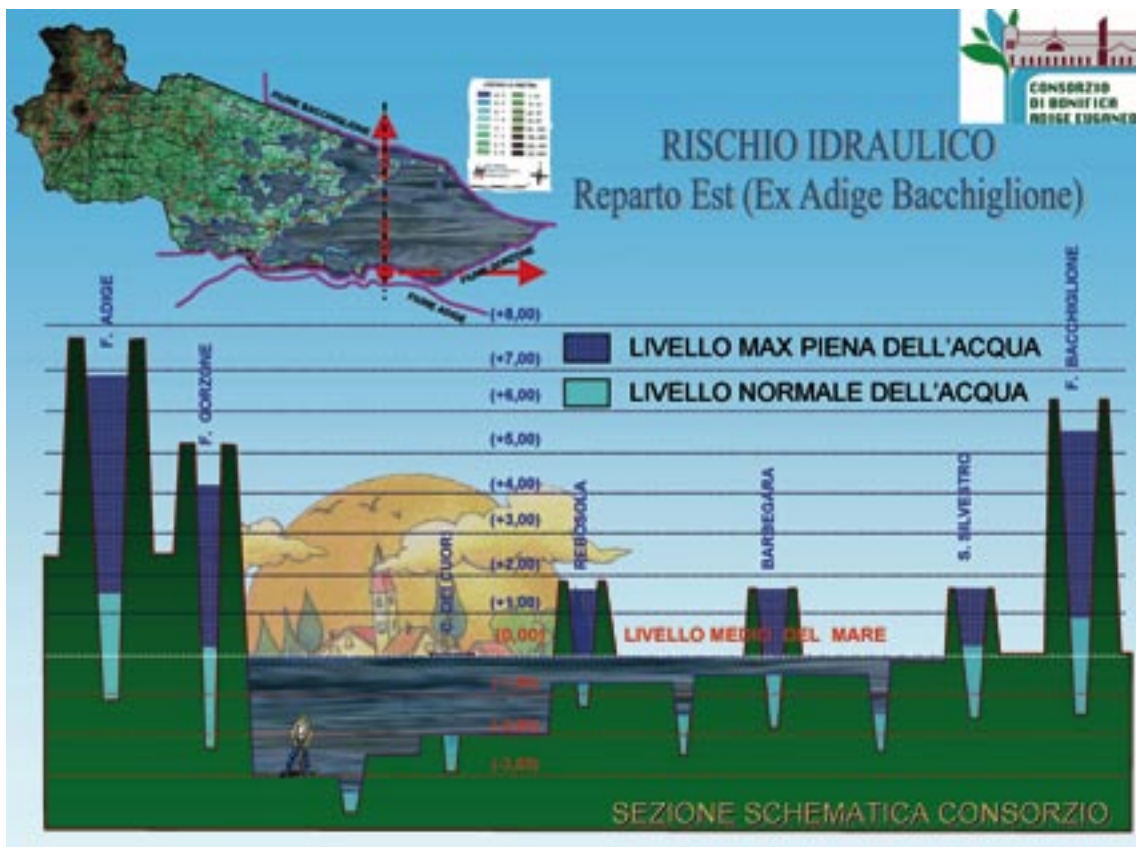


Figura 2: sezione altimetrica e idrografica nella parte orientale del Consorzio di bonifica Adige Euganeo (già Adige Bacchiglione).

nel sandonatese e in parte del portogruarese, dove si raggiungono indici di subsidenza fino a oltre 5 millimetri all'anno) o di torbe superficiali, che tendono a mineralizzarsi quando esposte all'aria, come normalmente accade quando si estrae l'acqua dal suolo con la bonifica idraulica (un fenomeno questo particolarmente evidente nei comprensori di Cavarzere e Chioggia).

Tale situazione spesso genera problemi per l'irrigazione, a causa della risalita di acqua salata dal mare lungo il corso dei fiumi che, essendo pensili, tendono a disperdere le acque nella falda superficiale (in contatto con la rete idrografica minore), già di per sé interessata, nelle zone prossime alla costa, dal fenomeno dell'ingressione del cuneo salino. I territori dell'alto sandonatese, del portogruarese e l'area centrale della provincia, caratterizzati da quote altimetriche più alte e dall'origine più antica dei sedimenti affioranti (quindi maggiormente consolidati) sono invece aree geologicamente più stabili.

Vi sono quindi contesti in cui il deflusso delle acque meteoriche avviene per gravità, secondo la pur bassa pendenza naturale ("scolo naturale"), e altri in cui è necessario il pompaggio mediante idrovore ("scolo meccanico"). In alcune zone dove

di norma le acque defluiscono con scolo naturale, è talora necessario ricorrere a quello meccanico: si tratta perciò di cosiddette aree a “scolo alternato”.

Nella planimetria (Fig. 3) sono rappresentati i territori di pertinenza dei diversi tipi di scolo. Risulta evidente come le aree a scolo naturale abbiano una superficie inferiore rispetto a quelle a scolo meccanico.

La conformazione geologica e geomorfologica della provincia di Venezia, associata all’articolata rete idrografica che la attraversa e alla presenza del mare, è la causa naturale che la rende vulnerabile all’allagamento del suo territorio.

Se le alluvioni dei corsi d’acqua e le mareggiate costiere sono eventi naturali e inevitabili, anche se non impossibili da gestire, è un dato di fatto che l’impermeabilizzazione del suolo, causata dall’intensa e disordinata urbanizzazione del territorio, rappresenta una concausa dei più recenti e frequenti allagamenti, connessi con l’insufficienza della rete di smaltimento delle acque meteoriche: un fenomeno ancora più evidente con l’intensificarsi degli eventi meteorici estremi.

È auspicabile, in questo contesto, un’evoluzione culturale in termini di prevenzione del rischio idraulico e di “cura” del dissesto idrogeologico, mirata a una più corretta utilizzazione del suolo, anche mediante strumenti adeguati, come i Piani delle Acque, che tengano conto delle caratteristiche fisiche strutturanti il territorio.

Figura 3: idrografia principale e bonifica idraulica.



Rischio idraulico e prevenzione in provincia di Venezia

Massimo Gattolin e Chiara Fastelli

Con il termine “rischio” (come definito dal DPCM 29.09.1998 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180”) si intende il prodotto logico di tre fattori: la pericolosità (ovvero la probabilità di accadimento di un evento calamitoso), il valore degli elementi a rischio (ovvero delle persone, dei beni localizzati e del patrimonio ambientale) e infine la vulnerabilità degli elementi a rischio, che dipende sia dalla capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall’evento che dall’intensità dell’evento stesso.

Dalla combinazione del valore dell’elemento e della sua vulnerabilità ha origine il danno. Il rischio esprime dunque l’interazione tra la probabilità che l’evento si verifichi e il danno che questo può produrre.

Il rischio associato alle caratteristiche idrauliche del territorio italiano si è manifestato numerose volte nel corso dei secoli, spesso con effetti tragici: basti ricordare l’alluvione del 1966 che interessò ampie porzioni del nostro Paese tra cui, pesantemente, la città di Venezia e in maniera diffusa tutto il territorio della provincia.

Nella memoria collettiva quell’evento costituisce uno dei casi più drammatici di calamità idraulica e ancor oggi, in occasione di situazioni emergenziali di una certa entità, viene preso come termine di paragone per descrivere la loro gravità e rilevanza.

Quali furono i fattori che concorsero (oltre alle condizioni meteo avverse associate a un’eccezionale alta marea) a determinare quei tragici eventi e che tuttora rappresentano le maggiori criticità della nostra provincia?

Essenzialmente le caratteristiche della rete idrografica e della geomorfologia del territorio provinciale.

I maggiori corsi d'acqua, infatti, scorrono entro alvei racchiusi da alte arginature pensili rispetto al circostante piano di campagna, le cui quote sono poste per lo più poste al di sotto del livello medio del mare. I terreni sono tutti sottoposti a bonifica idraulica e per la maggior parte assoggettati a sollevamento meccanico delle acque, che altrimenti non potrebbero defluire naturalmente verso il mare.

Da ciò deriva che:

- i corsi d'acqua non possono essere (o comunque non vengono) utilizzati quali recettori delle acque di drenaggio della pianura attraversata
- in caso di sormonto o di rottura arginale l'effetto sul territorio circostante è devastante
- una volta verificatasi l'esondazione, le zone alluvionate rimangono sommerse per parecchio tempo (a volte per mesi, come accaduto nel 1966)

Il territorio della provincia di Venezia è stato sottoposto nel corso dei secoli, come si è detto, a imponenti opere idrauliche e di bonifica con diverse finalità, in particolare per preservare dall'interramento la laguna di Venezia e per strappare terreni agricoli al mare.

L'intero contesto geografico è stato suddiviso in bacini tributari degli impianti idrovori. Grazie a questi le diverse aree sono state isolate e mantenute nei livelli opportuni tramite regolazioni effettuate su chiaviche di scarico, sostegni e altri manufatti idraulici in genere.

Molti degli impianti idrovori e dei manufatti/macchinari al loro servizio sono purtroppo datati (seppure negli ultimi anni si sia proceduto con una certa sistematicità al loro ammodernamento e all'installazione di sistemi di telecontrollo) e non sempre adeguati alle mutate condizioni di utilizzo del territorio.

Questo aspetto merita alcune considerazioni particolari. Negli ultimi decenni si è assistito infatti a un'intensa urbanizzazione di territori precedentemente agricoli. Ne è ovviamente derivata una modifica sostanziale delle caratteristiche di impermeabilità del suolo e delle risposte dello stesso, riducendo di fatto i volumi d'invaso disponibili e facendo convogliare nei recettori finali, in maniera pressoché istantanea, consistenti quantità d'acqua, spesso molto superiori alle capacità di portata dei recettori stessi.

È ora necessaria un'ulteriore osservazione propedeutica all'analisi del rischio idraulico nella nostra provincia. Per le caratteristiche che il sistema idrografico ha assunto (principalmente la circostanza che i fiumi principali non ricevono contributo d'acqua dal territorio provinciale), il rischio d'inondazione per piena dei fiumi principali e i rischi legati alle condizioni della bonifica possono essere considerati, ai fini pratici, indipendenti.

Le inondazioni causate dalle piene dei fiumi principali, pur verificandosi con una bassa frequenza (con tempi di ritorno nell'ordine dei 50 - 100 anni), sono quelli

cui di norma è associato un maggior rischio. Gli allagamenti dovuti alla rete idrografica minore, invece, riconducibili alle tracimazioni o alle rotture delle arginature, ma anche all'insufficienza o al malfunzionamento degli impianti idrovori e al cedimento o all'inefficienza dei manufatti idraulici (quali botti a sifone, chiaviche di regolazione, etc.), si verificano con una frequenza maggiore, ma si può stimare che provochino danni di due ordini di grandezza minori rispetto a quelli dovuti ai corsi d'acqua principali.

Rilevanza ancor maggiore stanno assumendo negli ultimi anni i fenomeni alluvionali connessi ad eventi pluviometrici particolarmente intensi e di breve durata. Si può affermare con certezza che questi fenomeni sono fondamentalmente dovuti al sottodimensionamento delle reti fognarie e/o alla difficoltà di ricezione del reticolo idrografico di bonifica, ai tombinamenti con diametri insufficienti e a manutenzioni non eseguite.

Si tratta di elementi non nuovi, ma che hanno acquisito sempre maggiore evidenza, in particolare negli ultimi decenni, via via che il funzionamento delle reti di drenaggio urbane mostrava tutte le sue carenze. Uno sviluppo urbano poco attento alle necessità idrauliche del territorio, spesso non accompagnato dalla rilevazione delle reti di scolo esistenti, e l'assenza di una loro manutenzione costante, hanno determinato estese aree urbane e artigianali soggette a sempre più frequenti allagamenti.



Impianto di sollevamento dell'idrovora di Tessera, in uso nel contesto perilagunare veneziano

Tutte queste considerazioni hanno portato la Provincia di Venezia a redigere numerose pubblicazioni, tra cui l’“Indagine sulle possibilità di rischio idraulico nella provincia di Venezia”, il “Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione” e il “Piano Provinciale di Emergenza (PPE)”, con varie versioni e aggiornamenti, dal 2001 sino all’ultimo elaborato del 2008.

Il PPE rappresenta lo strumento con cui da un lato è stata approfondita la conoscenza del rischio idraulico nella provincia (grazie a studi effettuati in collaborazione con l’Università di Ingegneria Idraulica di Padova e sulla base dei Piani di Assetto Idrogeologico), potenziando quindi le attività di previsione e prevenzione e con cui, dall’altro, sono state individuate procedure, competenze e indirizzi per la gestione e la mitigazione degli effetti derivanti dai possibili accadimenti.

Il Piano di Emergenza assume infatti particolare valore se si tiene conto del fatto che, a prescindere da problemi derivanti dalle diverse competenze amministrative in materia, gli interventi di mitigazione possibili per la difesa dalle piene dei fiumi principali devono essere realizzati al di fuori del territorio provinciale e quindi le possibili soluzioni del problema sfuggono al controllo territoriale della Provincia, che deve invece attrezzarsi con specifici strumenti di intervento in caso di emergenza e soprattutto di prevenzione.

Nonostante negli ultimi anni il Sistema di Protezione Civile si sia potenziato e affinato, grazie all’impiego di volontariato sempre più specializzato e professionale e grazie a forme sempre più efficaci di collaborazione con il Genio Civile e con i Consorzi di bonifica, risulta fondamentale intervenire nelle criticità a livello locale e promuovere una pianificazione più attenta nei riguardi della maglia idraulica, pur tenendo conto che, come si diceva, gran parte delle opere di prevenzione sono attese al di fuori del territorio provinciale.

La vera mitigazione del rischio idraulico, nell’ambito della provincia di Venezia e dei suoi centri urbani, è infatti fortemente e indissolubilmente legata ai piccoli interventi di manutenzione, inerenti la rete idrografica minore e i fossati di competenza pubblica e privata, nonché a un corretto sviluppo del territorio, che sia rispettoso del sistema idrografico esistente.

Attualmente si cerca di dare risposta alle necessità di crescita (non di sviluppo) delle infrastrutture con strumenti come l’imposizione dell’invarianza idraulica. In realtà, pur riconoscendo la sua utilità, si percepisce il bisogno di uno strumento operativo e flessibile che, a partire dalla conoscenza rinnovata del territorio, individui obiettivi, priorità e indicatori per un corretto monitoraggio dell’allocazione delle risorse economiche, ormai indispensabili per gli improcrastinabili interventi di manutenzione, con la conseguente mitigazione e compensazione del rischio idraulico. I Piani delle Acque rappresentano dunque lo strumento ideale per avviare questo processo di “prevenzione diffusa”.

Dalla campagna alla città diffusa: l'evoluzione del paesaggio rurale e le conseguenze dell'urbanizzazione

Lucio Bonato

La pianura veneta e in particolare il suo settore orientale, compreso fra le province di Venezia e Rovigo, ha costituito nella storia un contesto geografico interessato da importanti interventi di bonifica, realizzati anzitutto per impedire l'interramento della laguna veneta e successivamente per strappare ampie zone rurali alla palude per renderle coltivabili.

Nonostante le principali opere idrauliche siano state progettate e portate a termine durante il governo della Repubblica di Venezia, già in epoca comunale esistevano delle vie d'acqua artificiali che coniugavano la necessità del controllo idraulico alla navigazione commerciale. Un esempio significativo di queste prime direttrici fluviali artificiali è senza dubbio il Canale Battaglia: voluto dai Signori padovani, venne scavato fra il 1189 e il 1201 ed ebbe la duplice funzione di facilitare la bonifica delle aree rurali che attraversava e di permettere il collegamento fra Padova e le città fortificate di Monselice ed Este. A partire dal XIII secolo l'idrovia fu interessata da un intenso traffico di merci, trasportate su imbarcazioni che, per mezzo di conche, congiungevano la città del Santo alla zona dei Colli Euganei e viceversa. Con l'annessione del territorio patavino alla Repubblica Veneta, il canale consentì a diverse famiglie veneziane di raggiungere velocemente le loro residenze di campagna, utilizzate soprattutto durante il periodo estivo.

Nel corso del XVII secolo si assiste alla realizzazione del Taglio Novissimo del Brenta e del Taglio del Sile, due interventi di grande rilevanza voluti dai veneziani per garantire l'integrità della laguna. Nel primo decennio del Seicento fu scavata la deviazione del Brenta, che si allunga da Mira fino a Chioggia lambendo il margine occidentale della laguna veneta. Alcuni decenni più tardi venne invece completata la diversione del Sile, che consiste nella creazione di un nuovo alveo fra Portegrandi e Caposile, al limite settentrionale dello spazio lagunare, e nel suc-

cessivo raccordo con il vecchio corso del Piave, a sua volta deviato verso est presso l'*intestadura* di Musile di Piave.

Le opere di regolamentazione idraulica portate avanti dal governo della Serenissima, gestite dal Magistrato alle Acque, costituiscono un sistema di controllo e gestione delle acque di proporzioni del tutto ragguardevoli e ancor oggi perfettamente riconoscibile, grazie ai tracciati rettilinei dei canali artificiali alle conche di navigazione.

Le operazioni per la regimentazione delle acque proseguirono quindi nel XIX secolo, con azioni portate avanti dai consorzi di bonifica privati, che poterono anche avvalersi (dalla seconda metà dell'Ottocento) dell'impiego del motore per scongiurare l'impaludamento dei terreni, dando così inizio all'epoca delle “bonifiche meccaniche”.

Fattori determinanti come l'eccessiva frammentazione delle pertinenze consortili e la scarsità dei mezzi a disposizione (vaste aree rimanevano infatti sommerse per lunghi periodi in seguito alle alluvioni), portarono tuttavia a riconsiderare l'aspetto organizzativo e istituzionale degli organi di gestione della rete idraulica. Ecco quindi che a partire dal primo dopoguerra del secolo scorso si inizia a parlare di “gestione pubblica” dei consorzi, enti che avranno ora come fine la bonifica integrale dei territori paludosi, per migliorare le condizioni igieniche delle zone depresse (per secoli flagellate dalla malaria), permettere un'attività agricola più efficiente e assicurare anche servizi essenziali alla popolazione, come l'erogazione dell'acqua potabile e la costruzione di strade (Fig. 1).

L'esigenza di rendere salubri e coltivabili ambiti rurali soggetti all'impaludamento ha purtroppo causato negli anni un certo sconvolgimento ambientale, con tratti di fiumi spesso rettificati e la formazione di un paesaggio di bonifica piuttosto monotono, con elementi predominanti quali gli estesi terreni destinati all'agricoltura, i canali scolmatori e le idrovore.

Si tratta di un sistema idraulico formatosi coerentemente con le richieste che giungevano dagli attori sociali di un'epoca, progettato per controllare e gestire le acque superficiali in maniera razionale, grazie a un complesso di infrastrutture divenute progressivamente parte integrante del territorio.

Se tutti questi interventi che interessano la rete idrografica e i contesti geografici acquitrinosi o a rischio di esondazione (come la zona della gronda lagunare) hanno avuto un impatto comunque limitato, la stessa cosa non si può dire del fenomeno dell'urbanizzazione che si è sviluppato a partire dagli anni '60 del Novecento: fenomeno, responsabile di un degrado ambientale di ben più grandi proporzioni. Fino alla prima metà del Novecento il paesaggio rurale, pur interessato dalle opere di riorganizzazione idraulica sopra citate e da un progressivo disboscamento, mantenne buona parte delle proprie peculiarità, che tuttavia iniziarono a venir meno con l'avvento del boom economico e con il moltiplicarsi di aree industriali e abitative, espressione di questo fenomeno.

Nell’ambito geografico della provincia di Venezia la grande espansione urbanistica si concentrò soprattutto nel settore centrale del territorio amministrativo, nelle zone della terraferma veneziana e dell’immediato entroterra, dando vita a una conurbazione al cui interno si possono tuttora distinguere centri abitati che si susseguono quasi ininterrottamente fra l’area di gronda e il basso trevigiano. Inutile dire che un’antropizzazione così rapida e pesante in contesti rurali molto fragili dal punto di vista idrogeologico non poteva che avere conseguenze molto negative sotto l’aspetto ambientale e della sicurezza idraulica. Il territorio su cui sono andate a insistere le nuove infrastrutture stradali, le zone industriali e artigianali e le lottizzazioni è infatti attraversato da una fitta rete di rogge e corsi d’acqua di risorgiva, spesso compromessa o parzialmente artificializzata. A proposito, un caso eclatante è quello del Marzenego nel centro abitato di Mestre, dove uno dei due rami del fiume è stato tombinato per un lungo tratto in modo da consentire la costruzione di palazzi e arterie stradali. Anche al di fuori dei principali nuclei urbani, nelle aree in precedenza a esclusiva vocazione agricola, gli effetti negativi sulla maglia idraulica sono stati evidenti, basti pensare agli edifici eretti a pochi metri dalle sponde, alle privatizzazioni abusive, alla cementificazione degli alvei, alla riduzione e in alcuni casi alla scomparsa degli spazi golenali, indispensabili per contenere le piene dei fiumi.

Figura 1: operazioni di bonifica effettuate nella terraferma veneziana a partire dalla fine degli anni ‘20 del Novecento.





Figura 2: le campagne intorno a Favaro Veneto. In questa zona della gronda lagunare l'urbanizzazione ha interessato ampie porzioni delle preesistenti aree rurali.

Il territorio provinciale interessato dalla maggiore espansione urbanistica corrisponde in buona parte a quello gestito fino al 2009 dal Consorzio Dese Sile, ora accorpato al Consorzio Sinistra Medio Brenta e rinominato Consorzio di bonifica Acque Risorgive. Il contesto geografico dell'ex Dese Sile merita di essere analizzato in quanto al suo interno coesistono caratteristiche morfologiche che possono essere ascrivibili sia alle aree urbane che a quelle rurali, con alcune specificità, come quella della zona di gronda lagunare, in parte sotto il livello del mare e per questo motivo di difficile gestione (Fig. 2).

Dall'Atlante dei Consorzi di bonifica veneti, curato dall'Unione Veneta Bonifiche e pubblicato nel 2008, è possibile dedurre la particolarità del settore territoriale considerato: quasi il 24% della superficie del Dese Sile (10.437 ettari) risultava urbanizzata e questo valore, oltre a essere il più alto fra tutti i Consorzi, si pone ben al di sopra della media regionale, che si attesta attorno all'11%. La presenza di un'alta densità di popolazione nella zona di competenza del Dese Sile è confermata anche dal dato relativo all'importo contributivo extra agricolo sul totale delle somme versate, che si attesta intorno al 68%, secondo soltanto alla percentuale registrata nel Consorzio Bacchiglione Brenta (70,7%). Inoltre, come già accennato in precedenza, il 5,5 % dell'area consortile dell'ex Dese Sile (pari a 2.423 ettari) si

trova al di sotto del livello del mare, una porzione di territorio corrispondente alla zona adiacente alla laguna veneta, in cui risulta indispensabile l'intervento meccanico per evitare l'impaludamento e nella quale si trovano le otto idrovore del vecchio Consorzio.

La cementificazione disordinata avvenuta senza pianificazione per decenni, in presenza di una conformazione geomorfologica assai complessa, ha inevitabilmente reso la terraferma veneziana un'area a forte rischio idraulico.

Nel 2006 e nel 2007 si sono infatti verificati due alluvioni di grandi proporzioni, che hanno messo in ginocchio buona parte del comprensorio dell'attuale Consorzio Acque Risorgive, richiedendo l'istituzione di un Commissario speciale per il superamento dell'emergenza (individuato nella persona di Mariano Carraro). Questi gravi eventi calamitosi hanno avuto come conseguenza la definitiva presa di coscienza che i problemi del governo delle acque e della gestione del territorio dovevano diventare un tema condiviso fra tutte le istituzioni e gli organi locali, spesso in contrapposizione per le differenti priorità o bloccati nelle azioni di difesa del suolo da iter burocratici molto lunghi e complessi. In tal senso, l'adozione dei Piani delle Acque da parte dei Comuni della provincia di Venezia diventa un provvedimento di importanza fondamentale, dal momento che le prescrizioni adottate costituiscono uno strumento indispensabile sia per perseguire uno sviluppo urbanistico programmato, sia per intervenire e ovviare alle situazioni di pericolo idraulico tuttora esistenti.

I Consorzi di bonifica come organo di gestione del complesso idrografico

Andrea Crestani

Il ruolo dei Consorzi di bonifica nella gestione del territorio ha origini antiche e radici profonde in Veneto.

Le prime testimonianze di governo idraulico nella regione risalgono all'epoca romana, come dimostra la presenza del graticolato romano, che ancora oggi caratterizza una vasta area della pianura tra Padova e Venezia. Risale al Medioevo l'istituzione dei primi consorzi, quali Ottoville (XII secolo), Bacchiglione-Fossa Paltana (XIII secolo) e Valdentro (XV secolo).

A partire dal XVI secolo, la politica della Serenissima Repubblica di Venezia ebbe conseguenze fondamentali sulla geografia della pianura veneta, nonché sull'assetto e sull'uso del territorio. Infatti fu proprio in questo periodo storico che vennero per la prima volta istituzionalizzati i consorzi per la bonifica, destinati a gestire le opere idrauliche. L'attività dei primi consorzi fu indirizzata alla difesa dalle piene dei fiumi e solo successivamente si svilupparono i “consorzi retratti”, che avevano la funzione di ritrarre terra dall'acqua.

Già in quell'epoca lontana nel tempo ma moderna nella sua concezione di governo del territorio, era evidente il configurarsi dei consorzi quali soggetti chiave nella gestione del complesso idrografico e delle molteplici funzioni da esso dipendenti. Non è un caso che i consorzi rispondessero al Magistrato alle Acque per i temi della regimazione e della difesa idraulica, e al Magistrato ai Beni Inculti per gli aspetti relativi alla bonifica e all'irrigazione. L'interesse agricolo fu in ogni caso sempre subordinato alla conservazione dell'equilibrio lagunare.

Durante il governo della Repubblica Veneta i consorzi si configuravano come enti con personalità giuridica pubblica, in quanto finalizzati a tutelare interessi collettivi, realizzando opere strategiche di utilità sociale. Particolarmente significativa in questo senso è stata l'esperienza dei “consorzi coattivi”, creati su proposta del Magistrato ai Beni Inculti o dei privati, in caso di mancato accordo tra tutti i proprietari interessati.

In seguito alla caduta di Venezia, i consorzi furono sostituiti dalle “Società per gli scoli e bonificazioni e le migliorie dei terreni” (legge 20 aprile 1804 del Regno d’Italia). Con questa nuova istituzione le opere idrauliche furono attribuite alla competenza statale, mentre quelle di scolo vennero assegnate alle iniziative private.

Dopo la parentesi napoleonica, durante il Regno Lombardo Veneto, alle società subentrarono nuovamente i consorzi, istituiti come semplici enti di diritto privato. Alla vigilia dell’unità d’Italia i consorzi delle Province venete erano 148 e risultavano suddivisi in consorzi di difesa, bonifica, scolo, irrigazione e misti.

Dopo l’unità d’Italia, la Legge Baccarini (L. 869/1882) trasferì la materia dal dominio prevalentemente privato a un piano di interesse pubblico e di ordine sociale, stabilendo che “la suprema tutela e la ispezione sulle opere di bonifica è affidata al governo”. La legge Baccarini, tuttavia, affrontava il problema esclusivamente in una visione di sistemazione idraulica con fini prevalentemente igienici.

Il concetto di bonifica integrale fu sancito nel 1928 dalla legge n. 3134 e dal successivo regio decreto n. 215 del 1933, tuttora vigente. Secondo il nuovo orientamento, lo scopo della bonifica non era realizzabile se non allargandola a compren-

Figura 1: paesaggio della gronda lagunare antecedente agli interventi di bonifica integrale (1926).



dere, oltre alle opere di prosciugamento, tutti gli altri interventi indispensabili per un generale riassetto idraulico del territorio, nei riguardi tanto della difesa quanto dell'utilizzazione delle acque, assicurando nel contempo l'integrazione agricola.

Ai consorzi furono pertanto attribuiti importanti poteri per la programmazione degli interventi e per la progettazione, realizzazione e gestione delle opere di bonifica. Questa nuova fase si rivelò particolarmente proficua per il Veneto, che nella redenzione delle terre vedeva una possibile soluzione ai problemi demografici e occupazionali che lo caratterizzavano.

In ambito regionale i consorzi hanno realizzato nel corso del novecento importanti interventi, come la regimentazione dei corsi d'acqua nell'alveo e fra le arginature, la separazione delle acque alte da quelle basse, la difesa a mare e l'irrigazione. Non va inoltre trascurata l'attività volta all'esecuzione e al mantenimento di opere stradali, acquedotti ed elettrodotti.

Nel 1976, i 73 consorzi di bonifica istituiti a seguito del regio decreto n. 215/1933, furono aggregati dalla L.R. n. 3/76 in venti Consorzi di primo grado ed un Consorzio di secondo grado (LEB). La riorganizzazione seguì criteri legati all'autonomia idrografica (con riferimento al tradizionale concetto di bacino), al regime idraulico di bonifica e irrigazione, alla dimensione e alle caratteristiche ambientali e insediative. Con il cambiamento generale in tema di gestione delle risorse idriche, introdotto dalla Direttiva comunitaria 2000/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. n. 152/2006, si apre la fase attuale della bonifica. Un momento saliente del percorso che ha portato all'assetto odierno, è rappresentato altresì dal Protocollo Stato-Regioni del 18 settembre 2008, che definisce i criteri di riordino dei Consorzi di bonifica sul territorio nazionale.

Come conseguenza delle decisioni maturate sulla base del dibattito nazionale e delle esigenze e peculiarità del territorio Veneto, la legge regionale n. 12/2009, denominata “Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio”, ha profondamente riformato le prescrizioni inerenti la bonifica. Il primo e più evidente elemento innovativo consiste nella ristrutturazione territoriale dei comprensori consortili, che ha portato all'accorpamento dei 20 preesistenti Consorzi nei 10 attuali.

L'intervento dei Consorzi è riconosciuto non solo in ambito di sicurezza idraulica e nella distribuzione dell'acqua a uso irriguo, ma anche nella tutela del paesaggio e nella conservazione e valorizzazione del patrimonio idrico nel suo complesso. L'azione consortile risulta quindi trasversale ai diversi ambiti del governo del territorio e riguarda in particolare quelli relativi alla difesa del suolo, all'agricoltura, all'ambiente, alla pianificazione.

I benefici della bonifica individuati per legge sono il presidio idrogeologico, la sistemazione idraulica e la disponibilità irrigua. D'altro canto, una serie di attività consortili, che non danno origine a benefici diretti, si rivelano fondamentali nella gestione delle problematiche ambientali e sociali: si tratta del sistema di azioni volte a contrastare la risalita del cuneo salino e gli effetti della subsidenza, alla



Figura 2: la presa di Fener sul fiume Piave dell'ex Consorzio Brentella.

vivificazione delle aree vallivo-lagunari, al rimpinguamento della falda, alla realizzazione di aree di fitodepurazione e impianti per la produzione di energia pulita. Le azioni consortili assumono un significato ancora più rilevante se si analizza l'estensione delle aree interessate e l'intensità delle attività esercitate dai Consorzi sul territorio del Veneto. Oltre 1 milione di ettari della superficie regionale, pari al 64% del totale, ricade all'interno dei comprensori consortili, che corrispondono ad un contesto geografico abitato da quasi 4 milioni di persone. Negli ambiti consortili si stimano quasi 400 mila ettari di superficie ad allagamento certo senza azioni di pompaggio, oltre 500 mila ettari a rischio di inondazione per tracimazione delle arginature e quasi 80 mila ettari a rischio di inondazioni marine.

La bonifica idraulica è caratterizzata da oltre 17.800 chilometri di collettori, prevalentemente a uso promiscuo di bonifica e irrigazione. La rete dei canali ha una densità media di 1,58 chilometri per km², mentre gli impianti idrovori sono 389 per un totale di 1.834 m³/s di portata sollevata. La superficie irrigata supera i 600.000 ettari con 8.000 chilometri di rete ad uso irriguo esclusivo.

Le attività dei Consorzi sul territorio comprendono le opere pubbliche di bonifica e irrigazione e i lavori idraulici nell'area di gestione, effettuate in sinergia con quelle degli altri soggetti istituzionali competenti sulla rete idrografica (Autorità di bacino, Regione, Province, Comuni) nella gestione delle emergenze e nel governo del territorio.

Nonostante il complesso lavoro degli enti preposti, l'intensificarsi dell'urbanizzazione, le trasformazioni nell'uso del suolo e il consumo non sostenibile della risorsa idrica hanno portato al moltiplicarsi degli eventi calamitosi, fra i quali la recente alluvione del novembre 2010 è solo l'episodio drammaticamente più rappresentativo. La soluzione alle emergenze può essere ricercata nella progettazione e realizzazione di interventi che adeguino la rete idraulica e irrigua nonché nella corretta pianificazione dello sviluppo del territorio.

Nonostante la progettazione si scontri, in questo periodo di crisi economica e sociale, con la carenza di risorse pubbliche (basti pensare che risulta finanziato solo il 13% dei 1,5 miliardi di euro stimati nel Piano quinquennale di Difesa Idraulica presentato dai Consorzi a dicembre 2010), il percorso che mira a una pianificazione sostenibile del territorio mostra elementi di sicuro interesse e può determinare il successo della Regione Veneto nel far fronte ai cambiamenti climatici in atto a scala locale e globale.

In questo senso i “Piani generali di bonifica e tutela del territorio” e i “Piani per l'organizzazione dei servizi di emergenza nel settore della bonifica”, elaborati dai Consorzi, vanno interpretati come elementi imprescindibili, in connessione con gli strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore, per la gestione e la tutela delle risorse idriche e il coordinamento delle competenze. La cooperazione tra enti preposti alla cura e allo sviluppo del territorio è un interesse primario per i Consorzi, che mediante l'azione dell'Unione Veneta Bonifiche stanno perseguendo la stipula di specifici Protocolli d'intesa con Province e Comuni.

Nella medesima prospettiva, la valutazione di compatibilità idraulica sui piani urbanistici comunali, alla cui formulazione i Consorzi partecipano per le reti di competenza, rappresenta un momento cruciale per garantire la sostenibilità delle trasformazioni urbanistiche.

Infine, i Piani delle Acque, strumenti innovativi concepiti in un contesto di piena attuazione del principio di sussidiarietà, assumono un significato strategico nell'individuazione e soluzione delle criticità idrauliche, sviluppando un utile confronto tra enti consortili, Comuni e Province, favorendo l'armonizzazione dell'attività dei Consorzi nella rete di competenza degli enti locali o privata. Particolarmente rilevanti, per il contrasto ai fenomeni di allagamento che si verificano in aree urbane, appaiono le analisi e le previsioni relative al ruolo e all'impatto che le canalizzazioni delle acque di pioggia possono avere sulla rete di bonifica.

Si intravede su questo tema la possibilità di sviluppare forme di collaborazione stretta e operativa per la gestione dei problemi idraulici nei centri abitati, anche alla luce del fatto inconfutabile che gli ambiti urbani stanno assumendo un peso sempre più rilevante nel dimensionamento delle attività consortili.

Recenti sviluppi sulla conoscenza del regime delle precipitazioni nel territorio veneziano

Vincenzo Bixio

Il regime delle precipitazioni che interessano la provincia di Venezia condiziona in maniera determinante il clima e, con esso, vari aspetti ambientali, in particolare i rapporti con la rete idraulica e con la sicurezza del territorio.

La conoscenza della quantità di precipitazioni raggiunta nelle località della provincia in vari intervalli di tempo e delle corrispondenti distribuzioni spaziali nel corso dei singoli eventi, oltre alla stima dei tempi di pioggia (dai casi più brevi a quelli più estesi) costituiscono una base imprescindibile per la progettazione delle opere idrauliche e per una corretta programmazione dei valori di frequenza probabile sostenibili.

Lo sviluppo delle conoscenze in tema di precipitazioni sul territorio veneziano ha subito nel corso degli ultimi anni una notevole evoluzione, che ha portato a una significativa variazione sia nei valori attesi di precipitazione, che possono differenziarsi anche in maniera sensibile rispetto a quelli fin qui noti, sia nella conoscenza della distribuzione spaziale delle precipitazioni stesse e delle situazioni meteorologiche che con queste interagiscono.

La misura delle precipitazioni

La disponibilità di misure di precipitazione nella provincia di Venezia è stata storicamente assicurata fin dai primi decenni del Novecento dalla rete di strumenti in capo al Servizio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia, confluito poi nel Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN).

I dati del SIMN sono stati pubblicati in forma cartacea fino al 1996 sugli Annali Idrologici. In tali volumi sono riportati in particolare i valori di precipitazione misurati giornalmente e, per un ridotto numero di stazioni, anche i valori massimi annui per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive, oltre a osservazioni estempo-

raanee e non regolari relative a scrosci di durata inferiore all’ora.

A seguito del trasferimento di competenze a favore degli enti regionali per quanto attiene al rilevamento e all’elaborazione dei dati termo-pluvio-nivometrici, avvenuto con Decreto Legge 112/98, l’Agenzia Regionale per la Protezione e prevenzione Ambientale del Veneto (ARPAV) ha provveduto a una sostanziale modifica della rete di misura esistente, con la soppressione di alcune stazioni e l’inserimento delle restanti nella nuova rete di misura meteorologica regionale, sviluppata a partire dalla fine degli anni ’80 e telecontrollata dal Centro Meteorologico di Teolo (CMT).

Le misure effettuate da tale Centro costituiscono oggi il principale riferimento idrometeorologico regionale. I dati, rilevati mediante strumenti moderni opportunamente tarati e verificati, vengono registrati con una scansione minima ad intervalli di 5 minuti e consentono pertanto una rilevazione affidabile dei valori di



Figura1: stazioni di misura pluviometriche utili per lo studio delle precipitazioni sul territorio della provincia di Venezia. In verde le stazioni attualmente attive, in rosso quelle dismesse.

precipitazione anche per eventi brevi e intensi, che risultano di notevole interesse per numerose applicazioni.

Attualmente in provincia di Venezia sono presenti complessivamente quattordici stazioni funzionanti di misura CMT (Fig. 1). Di queste, nove risultano attive in modo continuo e regolare dal 1992, una dal 1996, una dal 1997, una dal 2000 e le restanti due dal 2009.

Ai fini di un corretto studio delle precipitazioni sul territorio provinciale, è opportuno considerare assieme alle suddette stazioni pluviometriche altre sedici stazioni limitrofe, poste ad una distanza massima dai confini provinciali di circa 10 chilometri (Fig. 1). Tali stazioni risultano per la maggior parte regolarmente attive dal 1992.

Il radar meteorologico

Un completamento di notevole efficacia della rete di misura al suolo è costituito dalle osservazioni raccolte dal radar meteorologico di Concordia Sagittaria e da quello di Teolo (Fig. 2).

Queste strumentazioni consentono un monitoraggio della distribuzione spaziale delle precipitazioni e risultano in particolare assai utili per lo studio dei meccanismi che condizionano la formazione di valori di pioggia eccezionale al suolo.

Infatti nel corso degli ultimi anni nel territorio veneziano si sono registrati eventi di pioggia particolarmente intensi, quali ad esempio l'evento che ha interessato l'entroterra lagunare veneziano nel settembre 2006, ripetutosi con maggiore gra-



Figura 2: radar meteorologico di Concordia Sagittaria (a sinistra) e di Teolo (a destra).

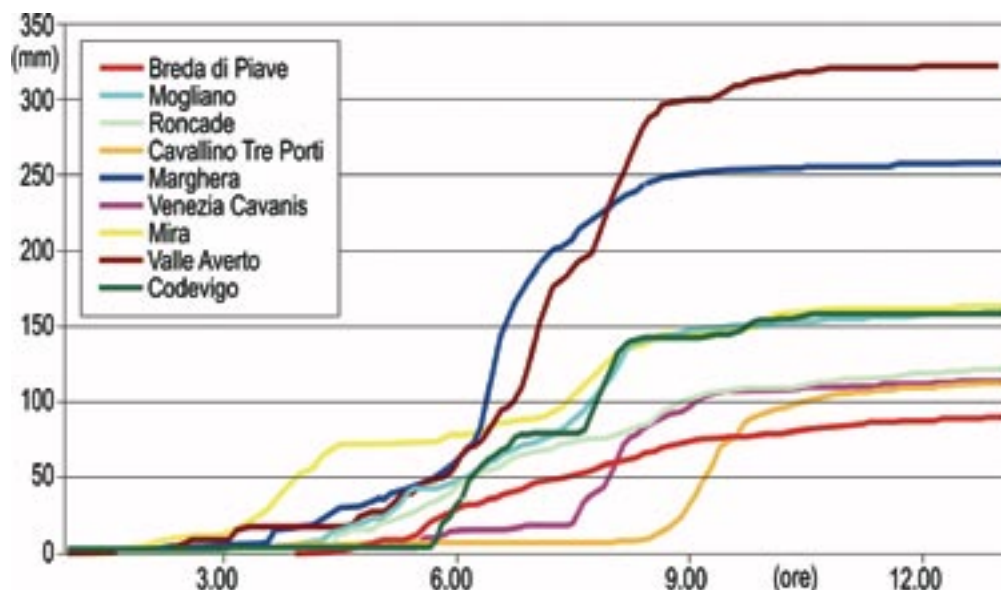


Figura 3: precipitazione cumulata fra le ore 0.00 e 13.00 del giorno 26 settembre 2007 (registrazioni effettuate in varie località dell'entroterra lagunare veneziano).

vità il 26 settembre 2007. Le osservazioni compiute con il radar meteorologico hanno indicato come tali eventi siano stati causati dalla prolungata permanenza dei corpi di pioggia sulla medesima località, un fatto dovuto principalmente allo scontro lungo la fascia costiera di masse di aria calda e fredda al termine della stagione estiva.

Le conseguenti precipitazioni sono risultate di intensità straordinaria, specie se confrontate con le registrazioni relative al secolo scorso (Fig. 3).

La Tabella 1 riporta i valori massimi annui di precipitazione misurati a Mestre dal 1988 al 2008 (con esclusione di quelli relativi al triennio 1990-1992, non rilevati) per durate di 5, 10, 15, 30 e 45 minuti consecutivi e di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive di pioggia. Si noti ancora l'eccezionalità dell'evento del settembre 2007.

Evoluzione dei valori massimi di pioggia

Gli eccezionali eventi meteorologici avvenuti di recente inducono a chiedersi se esista una qualche forma di tendenza per cui eventi significativamente intensi possano divenire sempre più frequenti con il passare del tempo.

La ricerca di tendenze di tal tipo può essere condotta mediante l'elaborazione statistica dei valori massimi di precipitazione, la quale consente di individuare una relazione analitica, che per ciascuna stazione pluviometrica e per ogni durata as-

Anno	Durate suborarie [minuti]					Durate orarie [h]				
	5	10	15	30	45	1	3	6	12	24
1988	7.0	10.8	15.2	22.6	23.0	23.2	23.2	32.4	37.8	44.4
1989	8.0	12.4	15.0	18.0	20.6	29.6	34.4	46.8	48.8	56.2
1993	7.6	14.2	19.0	27.4	41.0	48.6	60.6	62.8	62.8	66.0
1994	11.6	22.6	33.0	51.6	55.2	55.6	57.4	57.4	63.4	69.0
1995	11.6	19.0	22.8	34.4	36.6	37.6	40.0	44.8	46.4	63.2
1996	7.2	10.0	13.4	15.8	17.2	19.4	33.6	43.8	43.8	58.2
1997	7.4	13.2	16.4	22.0	26.0	27.6	28.4	28.4	28.4	33.8
1998	11.0	18.6	24.2	31.6	38.0	42.0	46.2	49.6	49.6	49.6
1999	10.4	17.6	21.2	28.4	29.4	29.8	38.4	41.4	56.2	56.4
2000	3.8	6.4	8.4	15.6	21.2	23.6	39.0	49.0	62.6	73.4
2001	12.8	22.8	31.2	32.6	32.8	32.8	32.8	38.4	48.0	55.4
2002	3.6	6.4	8.8	14.4	16.2	18.6	26.8	39.8	50.4	50.6
2003	4.8	8.4	10.2	10.8	13.8	15.4	19.8	26.4	32.2	36.6
2004	9.8	14.6	17.0	19.8	20.0	22.8	28.0	32.4	33.6	46.2
2005	9.2	13.2	18.6	27.6	34.2	36.2	39.8	40.8	63.6	88.0
2006	9.6	15.0	20.0	32.6	39.2	44.0	84.4	103.4	120.6	120.8
2007	24.0	42.2	59.2	91.2	111.4	126.6	201.0	246.8	257.6	261.8
2008	10.8	16.6	19.6	28.2	29.4	38.2	41.4	50.8	72.6	76.8

Tabella 1: valori massimi di precipitazione misurati a Mestre dal 1988 al 2008, per durate suborarie ed orarie. Fino al 2004 i dati sono stati misurati alla stazione di Mestre (palazzo del Gazzettino), nel 2005 e 2006 a Mestre via Lissa, nel 2007 e 2008 a Mestre Marghera.

soci a un'altezza di precipitazione il tempo di ritorno che le è proprio, e viceversa a ciascun tempo di ritorno colleghi la misura di pioggia corrispondente.

Un tentativo di analisi statistica in tal senso è stato recentemente eseguito a titolo esemplificativo sulla base del campione dei valori massimi annui di precipitazione giornaliera, misurati dal 1923 al 2001 a Mestre (Bixio et al., 2009).

Il campione di dati non contiene volutamente gli eventi estremamente gravosi del 2006 e del 2007, che avrebbero condizionato in misura statisticamente rilevante i risultati.

I risultati hanno evidenziato l'esistenza di un trend di incremento nel tempo dell'altezza di precipitazione per un dato tempo di ritorno.

Il fatto di non considerare tale trend potrebbe comportare una severa sottostima dei valori massimi di precipitazione corrispondenti ad un determinato tempo di ritorno, come evidenziato nella Fig. 4.

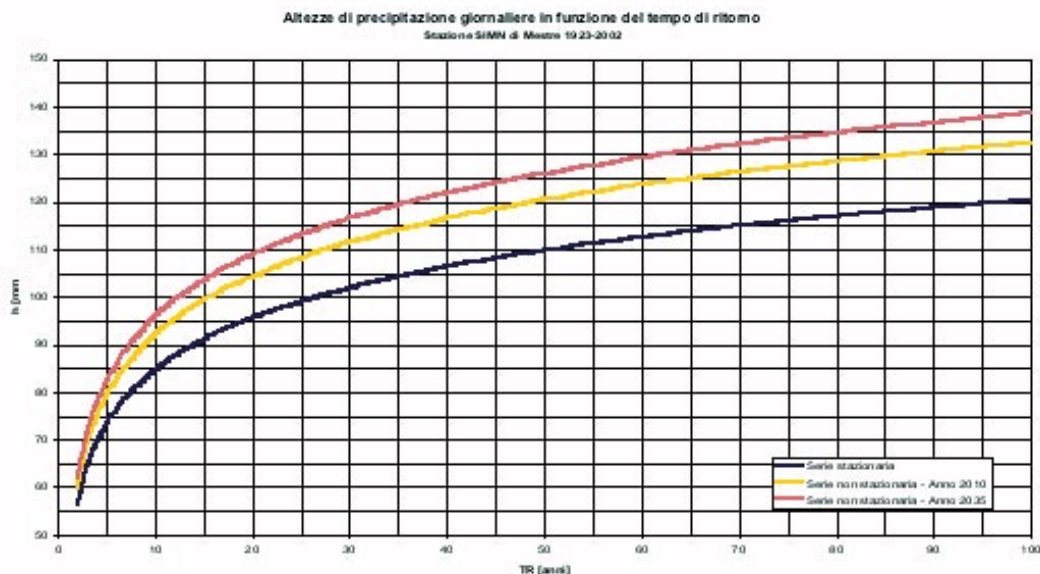


Figura 4: altezze massime giornaliere di precipitazione con tempo di ritorno fissato nella stazione del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale di Mestre (anni 1923-2001); serie stazionaria e serie non stazionaria.

Una precipitazione di 120 millimetri in un giorno, secondo il metodo stazionario standard (vale a dire senza considerare il trend di incremento in atto), risulta rappresentare un evento di probabile frequenza centenaria; tenendo invece conto della tendenza di incremento nel 2010, lo stesso evento risulta caratterizzato da un tempo di ritorno pari a soli 50 anni, e quindi alla metà. Supponendo un trend di crescita costante, nel 2035 la medesima precipitazione sarebbe caratterizzata da un tempo di ritorno pari ad appena 35 anni.

Le considerazioni proposte mettono in evidenza l'importanza di considerare gli effetti dei mutamenti climatici nelle stime di grandezze idrologiche e costituiscono uno spunto e un indirizzo per ulteriori ricerche.

È necessario infatti individuare strumenti statistici adeguati, che forniscano le previsioni degli scenari futuri con affidabilità adeguata al dimensionamento delle opere idrauliche.

L'uso di metodologie tradizionali deve essere limitato a serie recenti di dati: tale considerazione giustifica ulteriormente la scelta di utilizzare le misure cronologicamente più prossime effettuate dal Centro Meteorologico di Teolo, nonostante la relativa brevità delle serie storiche disponibili.

Rapporti di scala e coerenza tra il Piano di Bacino Distrettuale e i Piani delle Acque

Antonio Rusconi

Il Piano di Bacino Distrettuale, introdotto nell'ordinamento del nostro Paese con il D.lgs n. 152 del 2006 (Codice dell'Ambiente), con valore di piano territoriale di settore, è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale vengono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla tutela quali-quantitativa delle acque e alla sistemazione idrogeologica e idraulica in funzione dei pericoli di inondazione, mareggiata, siccità e frana, comprese le misure per contrastare i fenomeni di subsidenza e di desertificazione.

A seguito dell'approvazione del Piano, che è sottoposto alla valutazione ambientale strategica in sede statale, le autorità competenti provvedono ad adeguare i rispettivi piani territoriali e i programmi regionali, con particolare riguardo al settore urbanistico.

Il Piano di Bacino Distrettuale è composto dal Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico e dal Piano di gestione delle acque, che ha recepito la Direttiva comunitaria Acque 2000/60.

A quest'ultimo sono raccordati i Piani di tutela delle Acque, redatti dalle Regioni, e i Piani d'ambito, relativi al ciclo dell'acqua delle Autorità di Ambito Territoriale Ottimale (AATO).

Costituisce un unicum con il Piano di Bacino Distrettuale il Piano di gestione del rischio di alluvioni, previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60 (Fig. 1) e introdotto dal D.lgs n. 49/2010: entrambi, infatti, rientrano nella gestione integrata dei bacini idrografici, sfruttando le rispettive potenzialità di sinergie e benefici comuni.

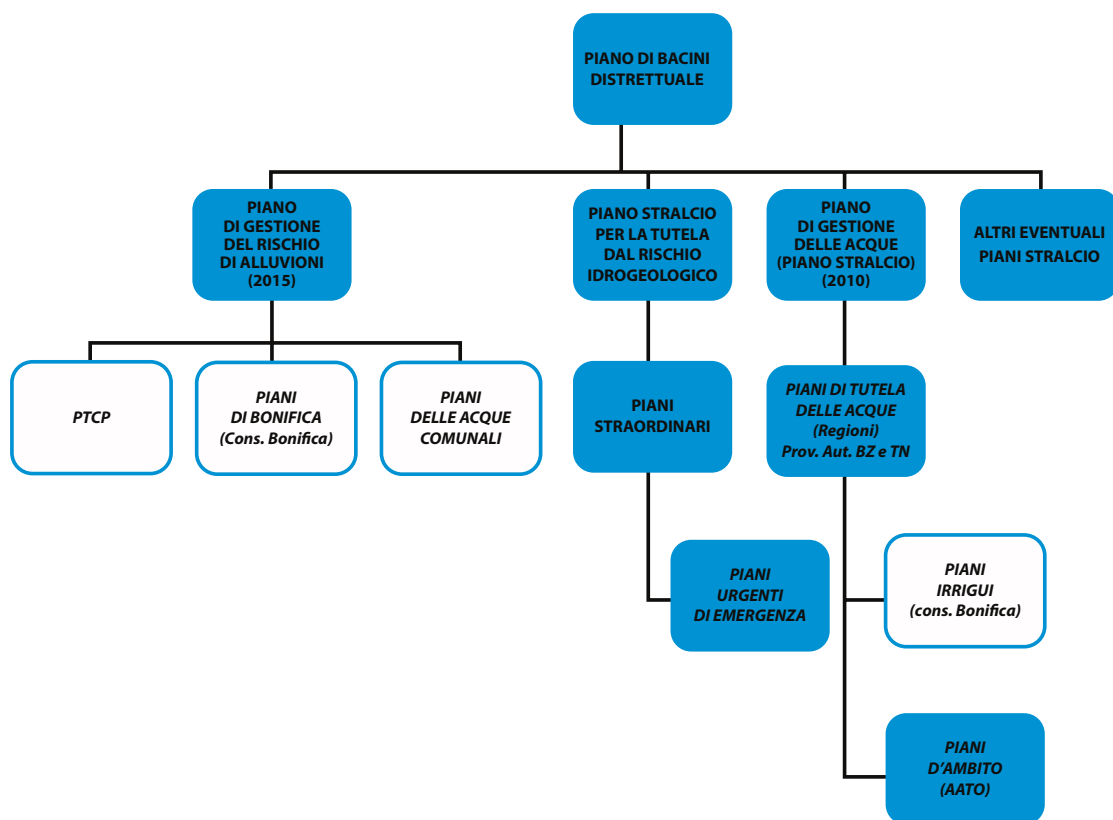


Figura 1: gli strumenti di pianificazione finalizzati alla difesa del suolo e alla tutela delle acque, introdotti dal D.lgs n. 152/2006, dal D.lgs n. 49/2010 (sfondo azzurro) e da altri piani collegati.

Il territorio nazionale è stato suddiviso in 8 Distretti Idrografici, cui sono state preposte le Autorità di Bacino distrettuali (Fig. 2), organismi misti Stato-Regione, con il compito di redigere il Piano di Bacino Distrettuale. Tali autorità avrebbero dovuto sostituire le tradizionali Autorità di Bacino, ma la loro concreta istituzione non è ancora avvenuta, cosicché oggi, in un regime di precaria incertezza istituzionale e funzionale, le tradizionali Autorità di Bacino nazionali (oltre alle Regioni Sicilia e Sardegna) stanno svolgendo i compiti spettanti alle Autorità distrettuali, mentre le Autorità di Bacino interregionali e regionali sopravvivono in una condizione vaga e incerta.

Alla descritta attuale precarietà del governo delle acque, si deve aggiungere la situazione particolarmente difficile del territorio del Nordest, dove la natura molto complessa del sistema idraulico, profondamente alterato sia da impattanti inter-

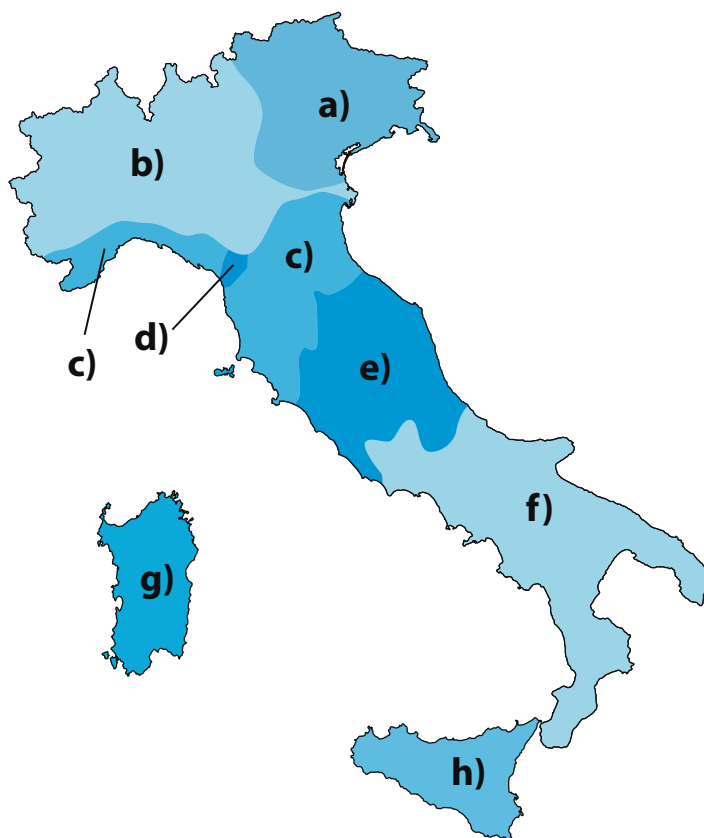


Figura 2: gli 8 Distretti Idrografici definiti dal D.Lgs n.152/2006 (a: Alpi Orientali; b: Padano; c: Appennino settentrionale; d: Serchio; e: Appennino centrale; f: Appennino meridionale; g: Sardegna; h: Sicilia).

venti di artificializzazione, sia dalla presenza di una fitta interconnessione di rami fluviali, canali, estuari e lagune, negli anni in cui vigeva la legge n. 183/89 sulla difesa del suolo, rese difficile, se non impossibile, identificare e definire un'accettabile perimetrazione dei bacini idrografici.

Infatti in tale territorio, a ragione di uno spinto “federalismo” idraulico, la volontà politica delle Regioni e delle Province Autonome di Bolzano e Trento portò a esaltare il più possibile l'individuazione e il frazionamento di bacini idrografici locali, sì da estromettere il tradizionale e unico compartimento idrografico sovra-regionale, di trascorsa competenza del Magistrato Alle Acque.

Alla fine il quadro che ne risultò fu un'eccessiva suddivisione in bacini idrografici, grandi e piccoli, e quindi in altrettanti Enti/Soggetti a essi preposti. In particolare il territorio della Provincia di Venezia, esemplare da questo punto di vista, è stato

diviso in sette parti, come segue:

- Autorità di Bacino nazionale dell'Adige
- Autorità di Bacino nazionale dei fiumi dell'Alto Adriatico (Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione)
- Autorità di Bacino interregionale del Lemene
- Autorità di Bacino interregionale del Fissero, Canal Bianco
- Autorità di Bacino regionale del Sile e della pianura tra Piave e Livenza
- Regione Veneto, per il bacino scolante nella laguna di Venezia
- Magistrato alle Acque, per la laguna di Venezia

In tale situazione, negli anni recenti è stata prodotta una scoordinata molteplicità di piani stralcio di bacino, a differenti fasi di adozione e applicazione, ovvero di programmi scollegati tra loro, o spesso di politiche idriche e interventi improvvisati, non supportati da alcuna strategia, magari imposti da urgenti situazioni emergenziali.

Ad esempio, attraverso la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geologico da sottoporre a misure di salvaguardia, i PAI (Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico introdotti dalla legge “Sarno” n. 267/98) dovevano essere adottati su tutto il territorio nazionale entro il termine perentorio del 30 aprile 2001, con lo scopo di istituire un forte collegamento tra i temi dell'uso del suolo e del governo del territorio e i grandi ed emergenti problemi del rischio idrogeologico.

La necessaria coerenza tra i PAI e la pianificazione territoriale sarebbe stata assicurata dalle conferenze programmatiche, articolate per sezioni provinciali, con la partecipazione delle Province e dei Comuni interessati, che avrebbero presentato le rispettive osservazioni, con particolare riferimento all'integrazione a scala provinciale e comunale dei loro contenuti.

Nel territorio del Nordest, coincidente con il previsto Distretto delle Alpi Orientali, il principale riferimento era costituito dall'evento alluvionale del 1966 che provocò vasti e drammatici allagamenti, per un'estensione complessiva di circa 173.000 ettari, oltre ai disastrosi effetti della burrasca marina che si verificò lungo tutto il litorale dell'Alto Adriatico (Fig. 3).

La provincia di Venezia, con 52.000 ettari allagati, fu l'area maggiormente colpita dal diluvio e le acque esondate allagarono il territorio provinciale ben oltre i confini stabiliti “a tavolino” con la ricordata suddivisione dei bacini idrografici. Singolare fu il caso del Piave in pianura, le cui acque di piena, rotti gli argini in più punti, allagarono il territorio del bacino del Sile e, da questo, si sversarono in parte anche all'interno della laguna di Venezia attraverso un varco artificialmente creato per mitigare i disastrosi effetti degli allagamenti.

Purtroppo però, a tutt'oggi, i diversi PAI disponibili e gli altri Piani stralcio di bacino del Nordest risultano evidentemente ancora carenti e incompleti, confer-



Figura 3: l'evento alluvionale del novembre 1966 da una pubblicazione del Servizio Idrografico Nazionale. Aree allagate nel Nord-Est (175.000 ettari).

mando che i traguardi fissati dalla Commissione “De Marchi”, negli anni '70, e dal successivo quadro normativo nel ventennio successivo, non sono stati raggiunti. Con specifico riferimento ai PAI, va anzitutto rilevata una prolungata e diffusa inadempienza legislativa. Infatti solamente per il bacino nazionale dell'Adige e per quello regionale del Sile e della pianura tra Piave e Livenza i Piani sono stati ultimati e approvati definitivamente, rispettivamente nel 2006 e nel 2007. Per gli altri bacini, negli anni scorsi, sono stati adottati i progetti di piano, mentre le conferenze programmatiche in molti casi sono state convocate solamente nelle scorse settimane.

Nel caso del bacino scolante e del comparto della laguna di Venezia, addirittura la redazione del PAI non è stata avviata, mentre l'emergenza idraulica dell'entroterra veneziano è gestita da un Commissario Delegato appositamente nominato.

Le insufficienze dei PAI derivano anche da una diffusa incompleta mappatura del rischio idraulico.

L'eccessiva frammentazione delle Autorità di Bacino e di altre Amministrazioni ha portato a perimetrazioni parziali di aree allagabili, limitate in genere ai rispet-

tivi territori di competenza e definite con criteri idraulici diversi, con il risultato che vaste zone ricadenti nei bacini più piccoli o in aree costiere non sono state classificate a rischio idraulico o di mareggiata, pur essendo state devastate durante l'alluvione del 1966.

Inoltre la pianificazione PAI e la relativa cartografia della pericolosità in genere fanno riferimento alla sola rete idrografica principale di pianura. Il necessario livello di approfondimento e di dettaglio avrebbe dovuto considerare e valutare in maniera esaustiva anche il rischio delle reti secondarie e di quelle delle “acque basse”, che spesso manifestano situazioni di grave pericolosità, con elevati livelli di rischio soprattutto nelle vaste aree fortemente antropizzate. Questa carenza, che in certe zone risulta di vasta entità, può trarre in inganno, in quanto può offrire un quadro troppo ottimistico del rischio idraulico evidenziato, non avendo considerato la pericolosità dell'idraulica locale.

In questo contesto, è ovvio che l'istituzione del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali e l'introduzione del Piano di Bacino Distrettuale, definiti dal D.lgs n. 152/2006, risultano quanto mai opportuni, nonostante non manchino recenti insensate proposte di ulteriori frazionamenti, quali la creazione di un Distretto idrografico della laguna di Venezia.

Provincia	Superficie allagata (ha)	%
Gorizia	420	0,2
Udine	30.500	17,7
Pordenone	5.600	3,2
Belluno	594	0,3
Treviso	28.500	16,5
Vicenza	6.183	3,6
Bolzano	763	0,4
Trento	6.000	3,5
Verona	600	0,3
Padova	30.000	17,4
Venezia	52.000	30,1
Rovigo	11.475	6,6
TOTALE	172.635	100,0

Tabella 1: estensioni (in ha) delle superfici allagate per le singole province nell'evento del novembre 1966 (Servizio Idrografico Nazionale).

A tale riguardo va positivamente considerata, pur nella corrente prolungata fase di precaria “transizione” istituzionale, l'avvenuta adozione, nel corso del 2010, anche nel Distretto delle Alpi Orientali, del Piano di gestione distrettuale delle acque, sulla base dei Piani di tutela regionali e delle Province Autonome di Bolzano e Trento. Le azioni previste dal Piano, finalizzate a raggiungere entro il 2015 il “buono stato ecologico e chimico” di tutti i corpi idrici, ovviamente si riferiscono anche alla provincia di Venezia, che così si trova finalmente a interagire con un unico coerente strumento di pianificazione delle acque.

Prossimamente si è quindi stabilito che venga avviata la stesura degli altri previsti Piani stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, e cioè il Piano stralcio per la tutela del rischio idrogeologico e il Piano di gestione del rischio di alluvioni.

La norma prevede che siano fatti salvi gli strumenti già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione di norme precedenti e che ci si possa avvalere delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni completate precedentemente, a condizione però che tali mappe forniscano livelli di informazioni adeguati ai requisiti previsti.

Si tratta quindi di analizzare e confrontare i diversi livelli della pianificazione di bacino oggi disponibile, con particolare riguardo ai PAI avviati e redatti negli anni scorsi, indagandone le lacune e le reciproche incoerenze, al fine di verificare se i rispettivi contenuti tecnici e normativi siano adeguati ai requisiti richiesti dalla vigente normativa sulla difesa del suolo e sulle alluvioni.

Con specifico riferimento ai singoli territori provinciali, tale analisi va evidentemente estesa anche a tutti gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica disponibili, laddove questi contengano specifiche linee di intervento in tema di tutela delle risorse idriche, di regimazione delle acque e di rispetto delle pertinenze fluviali (Piani Territoriali di Coordinamento, Piani di bonifica, Piani d'ambito, Piani delle Acque comunali, ecc.).

Su tale aspetto va posta una particolare attenzione al fatto che, per le ragioni esposte, ad esempio nel territorio provinciale di Venezia, si è creata una forviante dualità di criteri nell'approccio del rischio idraulico. Da un lato si è consolidata l'idea di una pericolosità PAI, derivante cioè dalla rete idrografica maggiore, dall'altro si è ovviamente affermata l'esigenza di regolamentare anche le altre condizioni di pericolosità relative alle reti minori: come se ci fossero due tipologie di rischio idraulico, di natura e importanza diversa.

In tal senso devono interpretarsi, per esempio, i provvedimenti assunti in questi anni dalla Regione Veneto, relativi alle modalità operative e tecniche per la valutazione di compatibilità idraulica per la redazione dei nuovi strumenti urbanistici (DGR n. 3637/2002 e segg.).

La compatibilità idraulica viene valutata con due approcci: il primo per la verifica di ammissibilità dell'intervento proposto secondo le norme di attuazione dei PAI (laddove esistenti e approvati), il secondo per la determinazione dei provvedimenti atti ad assicurare, mediante l'invarianza idraulica del territorio delle aree trasformate, la “tenuta” dei sistemi idraulici minori.

Nella trattazione omogenea e completa del rischio idraulico, i prossimi Piani stralcio distrettuali dovranno dunque porre particolare attenzione al fattore scala e, quindi, accanto alla considerazione del rischio delle grandi reti fluviali, dovranno essere affrontati, con regia unitaria, anche i problemi di tutte le reti idriche di livello inferiore.

Si deve riconoscere che il percorso per perseguire tali obiettivi è di particolare complessità e che esso, quindi, non può riguardare solamente l'Autorità di Bacino Distrettuale, ma deve coinvolgere direttamente anche le altre amministrazioni pubbliche comunque competenti (Province, Consorzi di bonifica, AATO, fino ai singoli Comuni).

In tale contesto, i Piani delle Acque comunali, introdotti dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, assumono una particolare importanza, in quanto non solo sono in grado di trattare, con logica frattale, gli aspetti di massimo dettaglio degli ultimi elementi delle reti idrauliche, fino alle fossature private, ma possono assicurare l'integrale gestione del rischio idraulico per ogni porzione elementare di territorio, garantendo così la totale “copertura” territoriale al Piano di Bacino Distrettuale.

Poiché molti fenomeni idraulici si possono leggere solamente su scala comunale, i relativi Piani delle Acque potranno essere equiparati a veri e propri Piani stralcio di assetto idrogeologico per il rischio di alluvioni, validi ovviamente alla rispettiva scala, con un preciso ruolo definito, ad esempio, nella forma delle intese tra la Provincia e l'Autorità di Bacino Distrettuale, come del resto previsto dalla normativa nazionale (D.lgs n. 112/1998) in tema di conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni e agli enti locali.

Relazione tra Piano delle Acque e Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio

Andrea de Götzen e Sergio Grego

La recente emanazione della Legge Regionale 8 maggio 2009 n. 12 “Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio” riconferma al primo posto tra i compiti dei Consorzi di bonifica (art. 17) la predisposizione del “Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio” (PGBTT) quale strumento di programmazione dell’attività consortile. Si tratta di un adempimento che, pur evolutosi nel tempo in relazione ai contenuti, ha contraddistinto già dal RD del 13 febbraio 1933 n. 215 “Nuove norme per la bonifica integrale” la pianificazione delle opere di bonifica.

Secondo quanto specificato all’art. 23 della nuova legge vengono indicati i principali contenuti del Piano, in particolare:

- la ripartizione del comprensorio in zone distinte, caratterizzate da livelli omogenei di rischio idraulico e idrogeologico
- l’individuazione delle opere pubbliche di bonifica e delle altre opere necessarie per la tutela e valorizzazione del territorio, ivi comprese le opere minori (con ciò si intendono le opere di competenza privata ritenute obbligatorie, di cui all’articolo 34), stabilendo le priorità di esecuzione
- le eventuali proposte indirizzate alle competenti autorità pubbliche

Rispetto alla precedente normativa sulla bonifica e l’irrigazione, che faceva riferimento alla Legge Regionale n. 3 del 13 gennaio 1976 e alle conseguenti deliberazioni della Giunta Regionale del Veneto verso la fine degli anni ‘80, in merito alle direttive per la redazione del Piano, risultano evidenti alcuni aspetti di carattere innovativo. In primo luogo il Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio (PGBTT) non si definisce più “rurale” (PGBTTR), a conferma di un’attività multidisciplinare che ormai caratterizza sempre più l’azione dei Consorzi di bonifica, non più solo legata alla tradizionale gestione idraulica del territorio agricolo.

Lo stesso concetto di “bonifica” è da sempre in costante evoluzione e aggiornamento, assumendo la connotazione di un concetto dinamico, aderente all’evoluzione della società e del territorio e alle mutate esigenze civili ed economiche.

I Consorzi dovranno quindi far fronte ad una nuova domanda di servizi legati alla tutela del paesaggio e delle biodiversità, al miglioramento della qualità delle acque, all’utilizzo di collettori per la produzione di energia, alla fruibilità ambientale degli specchi d’acqua.

Al contempo è innegabile che si intenda fornire al Piano Generale un nuovo impulso finalizzato al potenziamento dei tradizionali ruoli di difesa idraulica del territorio: un’azione necessaria, viste le crescenti criticità in ambito urbano, dovute all’eccessiva impermeabilizzazione dei suoli e sotto la sollecitazione di eventi pluviometrici particolarmente brevi e intensi.

La legge prevede peraltro che venga assegnata alla Giunta Regionale (e non più al Consiglio Regionale) l’approvazione dello stesso piano, con l’intento di superare difficoltà emerse in passato e snellire l’iter amministrativo. Un documento quindi che dovrà risultare quanto più concreto, mirato ed operativo possibile, anche rinunciando ad alcuni aspetti secondari che venivano richiesti nella versione precedente in ordine alla ripartizione del comprensorio in zone distinte secondo possibili utilizzazioni produttive e alle direttive delle trasformazioni fondiario-agricole.

Un altro documento di pianificazione che in questo periodo risulta di stretta attualità è il “Piano Regolatore delle Acque” (o semplicemente Piano delle Acque), previsto dall’art. 15 comma 13 delle Norme tecniche di attuazione del PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Venezia), così come approvato recentemente dalla Regione Veneto con la Delibera di Giunta Regionale n.3359 del 30.12.2010. Si tratta di uno strumento relativo all’assetto idraulico del territorio a livello comunale, reso obbligatorio in sede di Piano degli Interventi (PI), quest’ultimo definito come “strumento urbanistico che, in coerenza e in attuazione del PAT (Piano di Assetto del Territorio), individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio, programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità” (art.12/LR 11/2004).

In particolare il Piano delle Acque, secondo la normativa vigente, deve perseguire i seguenti obiettivi:

- integrare le analisi relative all’assetto del suolo con quelle di carattere idraulico e in particolare della rete idrografica minore
- acquisire, anche con eventuali indagini integrative, il rilievo completo della rete idraulica di prima raccolta delle acque di pioggia a servizio delle aree già urbanizzate
- individuare, con riferimento al territorio comunale, la rete scolante costituita dai

segmenti fluviali di esclusiva competenza regionale, dai corsi d'acqua in gestione ai Consorzi di bonifica, dall'idrografia controllata da altri soggetti pubblici e dalle condotte principali della rete comunale per le acque bianche o miste

Nelle note di approfondimento e di indirizzo da parte della Regione e della Provincia, in relazione alle modalità di predisposizione di questo documento, emerge quale elemento fondante, per un'efficace applicazione delle disposizioni normative, l'azione coordinata e integrata dei principali soggetti attuatori, Comuni e Consorzi di bonifica, attraverso le proprie strutture tecniche o per mezzo di servizi esterni. Dal momento che vengono così richiamati i basilari principi dei sistemi di sviluppo locale, conferendo una specifica rilevanza alla concertazione ed alla collaborazione tra enti (in particolar modo se collegate ad alcuni tra i maggiori problemi del nostro tempo, come la gestione delle acque e la tutela del territorio), risulta interessante approfondire dal punto di vista tecnico come possa esplicitarsi tale forma di sinergia, ovvero come Piano delle Acque e Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio possano trovare sintesi.

Per rispondere a questa domanda può essere utile partire dalla comprensione dei problemi idraulici e degli episodi di allagamento cui si assiste ormai sempre più con maggiore frequenza e che riguardano in particolare le aree urbane. Nello specifico, si fa riferimento alle alluvioni non necessariamente legate ai fenomeni di esondazione dei grandi fiumi e che si verificano soprattutto in occasione di eventi meteorologici con precipitazioni brevi e intense.

Nell'interpretare queste crescenti criticità si pone il problema di capire se sia più corretto invocare le cause naturali, cioè i mutamenti climatici che comportano un incremento dell'intensità e della frequenza degli eventi meteorici, oppure se si tratti di un generale sottodimensionamento delle reti di drenaggio urbano.

In ogni caso risultano evidenti gli effetti di tali episodi, rappresentati dai danni agli immobili, alle strade e ad altre infrastrutture del territorio, con gravi disagi alla comunità e con il conseguente strascico di polemiche e caotiche attribuzioni di responsabilità, che spesso fanno perdere di vista la comprensione dei problemi e le strategie che si dovrebbero adottare per risolverli.

Decenni di costante ampliamento delle aree urbane hanno aumentato l'effetto di impermeabilizzazione dei suoli, riducendo drasticamente la capacità di trattenimento dell'acqua da parte dei terreni.

A questo proposito va considerato che in un normale ciclo idrologico non tutta l'acqua che precipita sulla terra dà luogo a deflusso superficiale. In un suolo naturale una parte di essa viene intercettata dalla vegetazione e dalle depressioni superficiali, disperdendosi successivamente nell'atmosfera per evaporazione; quindi, per la frazione che si infiltra nel terreno (in misura maggiore o minore in ragione delle caratteristiche del terreno), si avrà una piccola parte che evaporerà direttamente, un'altra parte che verrà assorbita dalle radici della vegetazione e poi

rimessa nell'atmosfera attraverso le foglie e, infine, una terza porzione d'acqua che filtrerà verso gli strati più profondi e le falde (percolazione) o nella rete idrografica, mantenendosi negli strati superficiali (deflusso ipodermico).

In conclusione il deflusso superficiale (da intendersi anche come pioggia netta o efficace) è dunque solo una parte della precipitazione meteorica e si ottiene da questa eliminando le aliquote sopra descritte.

Con l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, che sono le due manifestazioni più evidenti dell'urbanizzazione, si contribuisce in modo determinante all'incremento del “coefficiente di afflusso” (la percentuale di pioggia netta che dà luogo al deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del “coefficiente udometrico” (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate.

A titolo di esempio basti considerare che un ettaro di suolo agricolo, sottoposto a determinate condizioni di precipitazione intensa, è in grado di determinare una portata superficiale di qualche litro al secondo, che però può trasformarsi in una portata da dieci a cento volte superiore nel caso in cui quel terreno venga urbanizzato. Inoltre, l'impermeabilizzazione del suolo ha l'ulteriore effetto di ridurre drasticamente il “tempo di corrivazione”, ovvero il tempo che occorre alla generica goccia di pioggia caduta nel punto idraulicamente più lontano a raggiungere la sezione di chiusura dell'area di sgrondo in esame. Tutto ciò determina pertanto la necessità di smaltire volumi d'acqua notevolmente superiori e in tempi molto contenuti.

Non si può certo ritenere che queste considerazioni non fossero note anche in passato, ma l'elemento di gran lunga sottovalutato ha riguardato le cosiddette “condizioni al contorno” e, in particolare, le caratteristiche del corso d'acqua o del punto di recapito in genere della rete di drenaggio progettata. Infatti si è generalmente ritenuto, e ne sono testimoni innumerevoli progetti generali delle fognature in ambito urbano o progetti di nuove lottizzazioni, che la capacità di smaltimento di una tubazione fosse determinata esclusivamente dalle sue dimensioni, dalla tipologia, ovvero dal tipo di scabrezza o attrito reso dal materiale e infine, in misura determinante, dalla sua pendenza.

In tal senso si è sottovalutato il fatto che soprattutto in un territorio di pianura, come quello della provincia di Venezia, la condizione usuale della rete dei canali di bonifica (ricettori di valle delle reti di drenaggio urbano) sia generalmente a livelli di massimo invaso durante lo svolgimento di un evento di piena. Peraltro, proprio in tal modo sono stati calcolati in origine i canali di bonifica, destinati a drenare un territorio fondamentalmente agricolo: il principio ispiratore della progettazione con il cosiddetto “metodo dell'invaso” conduce infatti ad una valutazione della portata al colmo in funzione del volume immagazzinato nel sistema bacino-rete, ricavandone pertanto il dato di massima portata da assegnare all'impianto idrovoro.



Figura 1: interferenza tra reti di drenaggio urbano e canali di bonifica.

Non essendo quindi garantito uno scarico libero alla rete di drenaggio urbana si verificano i tanto temuti fenomeni di “rigurgito”, che non rispondono più alle regole del moto uniforme in idraulica, ma provocano deflussi nelle tubazioni anche in contropendenza fino ad allagare le zone più depresse (Fig.1).

Di qui la necessità, oramai condivisa non solo a livello regionale, di modificare l’approccio progettuale, laddove le trasformazioni del suolo devono essere accompagnate da interventi che abbiano funzione compensativa per garantire la cosiddetta “invarianza idraulica”, che si traduce nella formazione di adeguati invasi di laminazione in grado di trattenere le acque di pioggia senza provocare un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente e rilasciare gradualmente nel tempo le stesse acque, anche a fenomeno meteorico esaurito (Fig. 2).

Pertanto, solo nella misura in cui i Piani delle Acque comunali e i Piani Generali di Bonifica e Tutela del Territorio si riveleranno coerenti nell’individuazione delle aree a rischio idraulico, nella valutazione dell’interazione fra reti di drenaggio urbane e reti di bonifica e, in particolar modo, nel riconoscimento delle azioni per fornire risposte ai problemi, si potranno garantire non solo valentissimi studi teorici, ma applicazioni tangibili e condivise.

In questo modo gli enti regionali e provinciali potranno predisporre strategie di finanziamento per rendere concreti e utili alla collettività i nuovi progetti, in un'epoca in cui si conferma la necessità di ridurre e contenere, in maniera consapevole e mirata, la spesa pubblica.



Figura 2: il principio dell'invarianza idraulica tramite la formazione di invasi di laminazione.

Il servizio idrico integrato e la sua pianificazione

Elena Monterosso

La materia delle acque è regolata in Italia dalle disposizioni contenute nella Parte III del D. Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 (cosiddetto “Codice dell’Ambiente”). La Parte III, denominata “Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche”, ha riunito in un unico testo di legge tutta la previgente normativa in tema di tutela delle acque e disciplina della gestione del servizio idrico.

L’obiettivo del legislatore, al fine di recepire la direttiva comunitaria n. 2000/60/CE, è stato innanzitutto quello di “istituire un quadro per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee”. In secondo luogo lo scopo della nuova disposizione consiste nell’aggiornare la previgente normativa in materia di tutela delle acque superficiali, sotterranee e marine dall’inquinamento, già contenuta nel D. Lgs. n. 152/1999, attraverso l’introduzione di norme volte a “prevenire e ridurre l’inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati”, a “conseguire il miglioramento dello stato delle acque” e a “perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili” (art. 73), in ossequio al fondamentale principio di derivazione comunitaria secondo il quale “chi inquina paga”. Tutti questi contenuti si trovano nella sezione II (“Tutela delle acque dall’inquinamento”) del citato D. Lgs. del 2006.

Nella sezione III (“Gestione delle risorse idriche”) il legislatore ha acquisito o rinnovato le disposizioni già presenti nella legge n. 36 del 5 gennaio 1994 (la cosiddetta “Legge Galli” recante “Disposizioni in materia di risorse idriche”), con cui era stato avviato nel nostro ordinamento un importante processo di riorganizzazione del settore idrico.

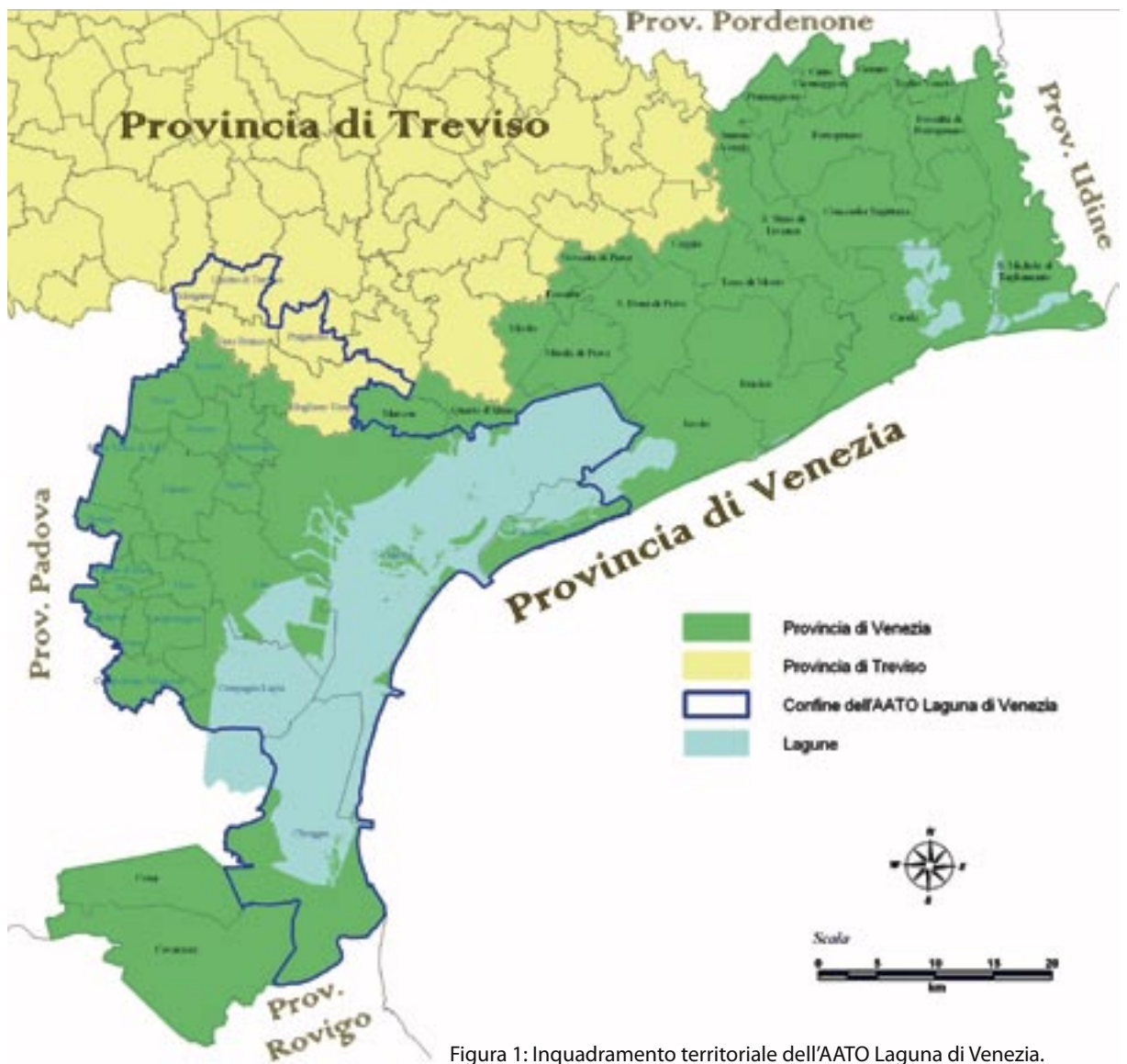


Figura 1: Inquadramento territoriale dell'AATO Laguna di Venezia.

In particolare tale sezione disciplina la “gestione delle risorse idriche e del servizio idrico integrato per i profili che concernono la tutela dell’ambiente” e “la determinazione dei livelli essenziali delle prestazioni del servizio idrico integrato e delle relative funzioni fondamentali di Comuni, Province e città metropolitane” (art. 141). Viene confermato che il Servizio Idrico Integrato è costituito dall’insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua a usi civili di fognatura e di depurazione delle acque reflue. Questo deve essere gestito secondo principi di efficienza, efficacia ed economicità, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie.

Gli enti locali, attraverso l’Autorità d’Ambito, cui è trasferito l’esercizio delle competenze a essi spettanti in materia di gestione delle risorse idriche, svolgono le funzioni di organizzazione del Servizio Idrico Integrato, di scelta della forma di gestione, di determinazione e modulazione delle tariffe all’utenza, di affidamento della gestione e del relativo controllo, secondo le disposizioni della parte terza del D. Lgs. n. 152/2006.

L’AATO (Autorità d’Ambito Territoriale Ottimale) è pertanto un ente locale a tutti gli effetti che svolge le funzioni di programmazione, regolazione, organizzazione e controllo. La delimitazione del proprio territorio di pertinenza viene individuata dalla competente Regione. Nel caso dell’AATO Laguna di Venezia, l’area territoriale di competenza è compresa tra le due province di Venezia e Treviso e ricade nei 25 comuni di Venezia, Cavallino-Treporti, Campagna Lupia, Campolongo Maggiore, Camponogara, Dolo, Fiesso d’Artico, Fossò, Martellago, Mira, Mirano, Noale, Pianiga, Salzano, Santa Maria di Sala, Scorzè, Spinea, Stra, Vigonovo, Chioggia, Morgano, Mogliano Veneto, Preganziol, Quinto di Treviso e Zero Branco.

È necessario precisare che esiste una netta distinzione di ruoli fra l’Autorità d’Ambito (che definisce gli obiettivi, pianifica l’intero ciclo idrico integrato, redige il Piano d’Ambito e controlla la realizzazione dello stesso) e la Società che gestisce (che invece organizza operativamente il servizio e attua quanto previsto nel Piano d’Ambito). Il Piano d’Ambito risulta essere pertanto uno strumento di fondamentale importanza.

Il Piano d’Ambito è lo strumento di pianificazione del Servizio Idrico Integrato in cui trovano una propria definizione, sia in termini di costo che in termini temporali, gli obiettivi relativi ai livelli di servizio da raggiungere o mantenere, con il relativo programma degli interventi.

I livelli di servizio e il piano degli interventi sono punti centrali all’interno del Piano d’Ambito. I primi servono ad individuare le aree critiche all’interno del territorio dell’AATO, dove è necessario programmare gli interventi per superare una situazione difficile (per esempio un approvvigionamento idrico insufficiente, un disservizio causato dalla vetustà delle condotte, l’assenza del sistema fognario, la realizzazione o il potenziamento di un impianto di depurazione, la sostituzione di impianti che hanno esaurito la loro funzionalità, etc).

Una volta individuate le criticità nella loro collocazione territoriale, il Piano definisce il programma degli interventi che consente di superare tali problematiche. Questo passaggio risulta pertanto fondamentale per assicurare un adeguato servizio agli utenti e per mantenere in efficienza gli impianti.

Il Piano d’Ambito dell’AATO Laguna di Venezia, operativo dal 1 gennaio 2004, è lo strumento contrattuale attraverso il quale è stata affidata la gestione dei servizi di

acquedotto, fognatura e depurazione a VERITAS S.p.A. In particolare, sulla base di una conoscenza del territorio che migliora annualmente e delle criticità emerse negli anni per i servizi di acquedotto, fognatura e depurazione, si è oggi in grado di affinare sempre più il Piano degli Interventi.

Il Piano degli Investimenti è lo strumento di pianificazione con il quale il gestore, sulla base delle indicazioni strategiche e dei vincoli di spesa (tariffa) contenuti nel Piano d'Ambito, definisce e propone all'AATO gli interventi che ritiene prioritari e che intende realizzare nelle successive annualità. Per tale ragione risulta di fondamentale importanza la conoscenza del territorio e delle infrastrutture necessarie all'erogazione del servizio all'utenza.

Di seguito è riportata una sintetica e semplificata descrizione dello stato attuale delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato nel territorio dell'AATO Laguna di Venezia.

Per il servizio di acquedotto la fonte principale di approvvigionamento è costituita da pozzi, circa una sessantina, che prelevano acqua di falda preventivamente potabilizzata e successivamente la immettono in rete. Nel territorio sono presenti anche due derivazioni da corsi d'acqua con annesso opere di potabilizzazione (gli impianti di Cavanella d'Adige a Chioggia e di Cà Solaro a Venezia, in località Favaro Veneto), che trattano acque derivate da corsi d'acqua superficiali. Le reti di adduzione e distribuzione nel loro complesso presentano una lunghezza totale di 3.884 chilometri (VERITAS, 2010).

La rete fognaria esistente, sia di tipo misto che nera, presenta una lunghezza complessiva di circa 2.636 chilometri. Le condotte fognarie sono di realizzazione più recente rispetto al sistema di adduzione e distribuzione idrica e di conseguenza la copertura del servizio di fognatura è inferiore a quella dell'acquedotto.

La principale criticità del sistema fognario è rappresentata pertanto dalla mancanza di una rete che serve l'intero territorio dell'AATO. Per esempio il centro storico di Venezia attualmente non è servito da una rete fognaria (sono presenti solo alcuni tratti). Occorre comunque precisare che le competenze relative alla pianificazione e alla gestione del servizio di fognatura e depurazione nei centri storici e nelle isole dei Comuni di Venezia e Cavallino-Treporti sono in capo ai Comuni medesimi in base alla L. 206/95.

Relativamente ai sistemi fognari esistenti, le principali problematiche riscontrate nel territorio sono le seguenti:

- infiltrazioni di acque parassite con il conseguente incremento dei carichi idraulici verso gli impianti di depurazione durante gli eventi meteorici intensi
- inefficienze della rete fognaria mista, che rappresenta circa il 47% della lunghezza totale delle reti fognarie attualmente esistenti, corrispondente a circa 1.234 chilometri di collettori fognari

- inefficienze della rete di drenaggio delle acque meteoriche, con conseguente rischio di allagamenti diffusi in tempo di pioggia. La competenza della gestione di tali reti non ricade tuttavia all'interno del Servizio Idrico Integrato

Per quanto riguarda gli impianti di depurazione, quelli presenti nel territorio dell'AATO sono in totale 9: Fusina, Campalto, Lido di Venezia, Cavallino, Val da Rio a Chioggia, Preganziol, Morgano, Quinto di Treviso e Zero Branco.

Relativamente alla copertura del servizio di depurazione, i reflui provenienti dagli utenti allacciati alla fognatura pubblica dei 17 comuni della Riviera del Brenta e del Miranese confluiscono nell'impianto di depurazione di Fusina, mentre il comune di Chioggia fa riferimento all'impianto di Val da Rio. Il comune di Venezia recapita i propri reflui al depuratore del Lido per l'area insulare e agli impianti di Campalto e Fusina per quanto riguarda i centri urbani della terraferma. Il comune di Cavallino-Treporti possiede un proprio depuratore, mentre i cinque Comuni in provincia di Treviso fanno capo agli impianti presenti nel territorio comunale di pertinenza, a eccezione di Mogliano Veneto, allacciato al depuratore di Campalto.

È necessario pertanto prevedere investimenti di settore che permettano di salvaguardare gli acquiferi (sia come sorgenti che come corpi recettori), ridurre le perdite idriche e recepire, entro i termini previsti, la Direttiva 1991/271 inerente le acque reflue urbane (per il superamento delle criticità rilevate dalla Comunità Europea con la procedura di infrazione nei confronti del Governo Italiano ai sensi dell'art. 226 del Trattato CE).

In questo senso il Piano d'Ambito è uno strumento di pianificazione indispensabile per lo sviluppo sostenibile del territorio, pur tenendo conto della stretta correlazione tra tariffa del Servizio Idrico Integrato e costi di gestione e investimenti.

Aspetti normativi

Paolo Dalla Vecchia

Da diversi anni stiamo ormai assistendo sempre più frequentemente a fenomeni di dissesto idrogeologico, inteso come squilibrio determinato dall'acqua su suoli e sottosuoli.

In provincia di Venezia, il dissesto idrogeologico si associa con il problema delle mareggiate e della difesa della costa ma soprattutto con i frequentissimi allagamenti del territorio per esondazione del sistema idrografico minore e, nelle aree urbane, della rete fognaria e con le alluvioni, seppur meno frequenti ma maggiormente invasive, dei fiumi principali.

Durante gli ultimi anni è stato fatto un grande sforzo nella gestione delle emergenze sia in campo normativo che organizzativo, facendo riferimento a un sistema di protezione civile nazionale, regionale, provinciale e comunale basato anche sul volontariato. Questa situazione ha dimostrato di saper far fronte alle più svariate situazioni di criticità, in tempi rapidi e con elevata efficienza e professionalità.

I vari livelli di pianificazione della protezione civile prevedono, oltre alla fase di gestione delle emergenze, anche la fase di previsione e prevenzione del rischio come previsto dalla L. 225/92: dando seguito alle prescrizioni legislative del D.Lgs n. 112/98 prima, e alla L.R. 11/201 poi, e seguendo le linee guida contenute nella DGRV n. 144/2002.

In Provincia di Venezia, dal Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione (1999) si è passati ai Piani Provinciali di Emergenza (PPE 2001, 2003 e 2008). La Provincia ha inoltre supportato la realizzazione di gran parte dei Piani comunali di protezione civile del proprio territorio.

Spesso tuttavia accade che le fasi di previsione e prevenzione, pur svolte al meglio, vengono surclassate da quelle assai impegnative relative alla gestione delle emergenze, con il contestuale impegno dei volontari.

L'acuirsi della frequenza e dell'entità dei danni, a cui gli enti di gestione del territorio cercano di far fronte con sempre più fatica, sta conducendo (seppure fortemente in ritardo) a una maggior attenzione alla prevenzione del dissesto idrogeologico, che deve essere supportata da un buon livello di analisi e conoscenza dei problemi. Riguardo al problema del rischio idraulico, infatti, i temi della previsione e della prevenzione si incrociano anche con quello della difesa del suolo.

La questione riguardante la definizione di una "gerarchia degli strumenti per la difesa e il governo del territorio", si è aperta oltre vent'anni fa con l'approvazione della Legge 183/89 sulla difesa del suolo, che prefigurava il bacino idrografico quale riferimento territoriale per il governo del territorio e quale unità territoriale di pianificazione.

Le Autorità di Bacino, ora Distretti Idrografici, nell'ambito dei Piani di Bacino e dei Piani di Assetto Idraulico (PAI), hanno quindi sviluppato cartografie di analisi e di scenari di rischio idraulico a piccola scala, in relazione alle aste fluviali principali di competenza, prevedendo degli interventi per risolvere le criticità idrauliche individuate.

Analogamente, sulla rete idraulica di competenza regionale, è di grande rilevanza il Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio, che viene redatto dai Consorzi di bonifica in conformità a quanto richiesto, da ultimo, dalla L.R. n. 12 del 2009 "Nuove norme per la Tutela del Territorio".

Nel corso degli ultimi anni, anche nella pianificazione urbanistica regionale ha assunto sempre maggior peso il tema della salvaguardia idraulica, riconoscendo di fatto che non è più possibile progettare il territorio senza tener conto dell'impatto che le trasformazioni previste inducono sul sistema acque. È così che la L.R. 11/2004 "Norme per il governo del territorio" prevede, sia a livello provinciale (con il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP) che comunale (con il Piano di Assetto del Territorio - PAT), la tavola delle fragilità, nel cui ambito devono essere indicate le porzioni di territorio soggette ad allagamenti per insufficienza della rete minore o per rischio idraulico, così come dedotto dal PAI. Alcune delibere regionali (DGRV 3637/2002, DGRV 1322/2006, DGRV 1841/2007, DGRV 2948/2009) hanno inoltre accentuato l'attenzione sul tema, imponendo lo studio di compatibilità idraulica collegato alle nuove lottizzazioni e introducendo il concetto fondamentale dell'invarianza idraulica.

In sostanza il territorio, a fronte del cambiamento climatico ormai accertato, che riguarda in particolare l'area costiera (con fenomeni meteorici sempre più intensi in tempi molto ridotti), dispone di un sistema di smaltimento delle acque meteoriche ormai obsoleto, sottodimensionato già per l'esistente e del tutto inadeguato in vista di possibili nuove urbanizzazioni. È quindi necessario che le nuove lottizzazioni nascano con la previsione di sistemi di trattenimento delle acque meteoriche in occasione di eventi particolari (ad esempio vasche di accumulo), che consentano

il successivo rilascio della portata raccolta nella rete idraulica a evento terminato, così da non aggravare le comunque esistenti condizioni di criticità di smaltimento. Tale concetto è stato ripreso anche dal “Commissario delegato per l'emergenza idraulica”, nominato con OPCM 3621/2007 che, con le ordinanze commissariali n. 2 e 3 del 2008, valide per i comuni dichiarati in emergenza con ordinanza n. 2/2007 (di cui venti in provincia di Venezia), ha dato disposizioni circa i titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi, vincolandone l'efficacia al rispetto della condizione di invarianza idraulica e dettando regole tecniche di grande dettaglio.

Il D.Lgs 267/2000 attribuisce alla Provincia anche le competenze in materia di “Difesa del Suolo, tutela e valorizzazione dell'ambiente e prevenzione delle calamità”. Il D.Lgs 152/2006, nella parte terza, sezione I “Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione” prevede che la Provincia concorra ad “assicurare la tutela ed il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione del dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione”, svolgendo “ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi” (art. 53), “nei modi e nelle forme stabilite dalle Regioni” (art. 62).

Nel caso della Regione Veneto, con la L.R. 11/2001 art. 85, erano già state trasferite alla Provincia le competenze relative alla programmazione, progettazione, approva-



Paratoia sul Marzenego a Mestre, preposta alla regolazione delle acque del fiume nel centro urbano

zione ed esecuzione degli interventi di difesa idrogeologica lungo la viabilità provinciale e per il consolidamento degli abitati, nei limiti dei finanziamenti disponibili.

Viste le modeste disponibilità di finanziamento, la Provincia di Venezia ha interpretato il ruolo affidatole dalla normativa sforzandosi di attuare un ruolo di coordinamento e di supporto, in forza di un'intensa attività conoscitiva che si sta concretizzando ormai da anni con studi e indagini, principalmente in collaborazione con Enti di Ricerca (Università di Padova, Bologna e Trieste, CNR ISMAR di Venezia, Co.Ri.La), che hanno portato alla redazione di numerose cartografie tematiche e pubblicazioni inerenti la geologia e l'assetto fisico del territorio provinciale e all'organizzazione di numerose informazioni in apposite banche dati georeferenziate.

La mole di conoscenze acquisite, oltre a essere messa a disposizione dei vari enti (in particolare per la redazione dei PAT comunali), è confluita nel quadro conoscitivo dello strumento pianificatorio principale della Provincia, il PTCP, nel cui ambito è stata rivolta grande attenzione al tema della sicurezza idraulica. Uno dei macroobiettivi del PTCP è infatti la prevenzione delle situazioni di rischio. Si ritiene che il raggiungimento di questa importante "conquista", per niente scontata, sia dovuto tanto agli eventi alluvionali che hanno fortemente colpito negli ultimi anni il territorio provinciale, quanto alla metodica opera di raccolta dati, di promozione di indagini anche innovative (quali il modello matematico di previsione delle piene) e di divulgazione delle informazioni (con pubblicazioni e manifestazioni pubbliche) da parte del Servizio Protezione Civile e Difesa del Suolo della Provincia.

Il PTCP, approvato dalla Regione Veneto con D.G.R.V. n. 3359 del 30.12.2010 e pubblicato dalla Provincia con D.G.P. n. 8 del 1.02.11, in materia di rischio idraulico ha innanzitutto recepito le indicazioni derivanti dai PAI, nonché quanto definito nel PPE in materia di rischio idraulico, in conformità alla L.R.V. 13.04.01, n. 11 che all'art. 107, c. 2, prescrive che "Le indicazioni o le prescrizioni in materia di assetto del territorio e di uso del suolo contenute negli strumenti di pianificazione provinciale di protezione civile costituiscono elementi vincolanti di analisi per la predisposizione e l'aggiornamento dei Piani Territoriali Provinciali (PTCP) e degli altri piani di settore di livello provinciale".

Nelle "Norme Tecniche d'Attuazione" (NTA) del PTCP il tema del rischio idraulico è trattato all'art. 15, che si organizza in:

- "Obiettivi": il PTCP promuove azioni che riducono il rischio idraulico e organizza le forme d'uso del territorio in termini di maggiore compatibilità con i fattori fisici legati al regime dei corsi d'acqua, dei sistemi di bonifica e della rete idrografica minore. Promuove inoltre il riassetto idraulico complessivo del territorio e armonizza la programmazione dell'uso del suolo con la pianificazione delle opere idrauliche e di bonifica, dando specifiche direttive per la formazione degli strumenti urbanistici comunali e intercomunali (PAT/PATI)
- "Indirizzi": la Provincia concorre a promuovere studi e modelli proiettivi e valutativi

- “Direttive per le aree di mitigazione e per la compensazione idraulica”: queste richiamano e confermano le indicazioni regionali sulla presentazione della “Valutazione di compatibilità idraulica” e prescrivono ai Comuni di individuare (d’intesa con gli enti competenti in materia di rischio idraulico) le aree idonee per svolgere, anche temporaneamente, la funzione di mitigazione e di compensazione idraulica. Riguardo i PAT/PATI, essi devono contenere i criteri per l’individuazione di analoghe aree all’interno di strumenti urbanistici attuativi, progetti di opere pubbliche o d’interesse pubblico. Infine, le direttive prevedono che nelle nuove aree urbanizzate dovranno essere individuate superfici con funzione di invaso superficiale in grado di mantenere l’invarianza idraulica
- “Direttive per le aree assoggettate a pericolosità idraulica come individuate dai PAI/PPAI”: i Comuni, adeguando i propri strumenti urbanistici ai Piani di Bacino, devono approfondire e aggiornare le valutazioni di rischio e di pericolo, avanzando eventuali proposte di modifica
- “Direttiva Piano delle Acque”: viene prevista la redazione di un documento di analisi, programmazione e gestione delle acque meteoriche, definito appunto “Piano delle Acque” a scala comunale
- “Prescrizioni”: qualsiasi intervento previsto prima del recepimento da parte dei PAT/PATI delle direttive sopra indicate, atto a modificare il regime idraulico esistente, deve prevedere la totale compensazione dell’impermeabilizzazione del suolo mediante misure tecniche definite con il competente Consorzio di Bonifica. Inoltre, all’interno delle opere idrauliche progettate non sono consentite riduzioni della capacità d’invaso

Tra le appendici alle “Norme Tecniche d’Attuazione” si trovano le “Linee guida per un corretto assetto idraulico”.

Le direttive del PTCP e, in particolare, quella definita “Direttiva Piani delle Acque”, hanno tenuto in debita considerazione l’attività commissariale. Il Commissario, nell’ambito delle azioni volte a risolvere il rischio relativo agli allagamenti, ha infatti attivato e promosso attività preventive. Tra queste ha fortemente caldeggiato l’inserimento, all’interno degli strumenti pianificatori urbanistici e di settore, della redazione da parte dei Comuni del cosiddetto “Piano delle Acque”.

Il Piano individua e definisce le competenze sulla manutenzione ordinaria e straordinaria dei vari tratti di rete di raccolta e deflusso delle acque meteoriche, le criticità idrauliche e le relative soluzioni, al fine di programmare gli interventi e le risorse necessarie per dare soluzione, a scala comunale, ai problemi di sicurezza idraulica.

I Piani delle Acque all'interno del PTCP della Provincia di Venezia e dei PAT comunali

Valentina Bassan, Danilo Gerotto, Massimo Pizzato

L'art. 15 comma 13 delle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP della Provincia di Venezia, adottato con deliberazione n. 2008/104 del 5/12/2008 e approvato dalla Regione Veneto con DGRV 3359 del 30.12.2010, contiene la direttiva "Piano delle Acque" che recita:

"I Comuni, d'intesa con la Provincia e con i Consorzi di bonifica competenti, provvedono alla predisposizione, a livello intercomunale in forma organica e integrata, di apposite analisi e previsioni, raccolte in un documento denominato Piano delle Acque, allo scopo di perseguire i seguenti obiettivi":

- integrare le analisi relative all'assetto del suolo con quelle di carattere idraulico e in particolare della rete idrografica minore
- acquisire, anche con eventuali indagini integrative, il rilievo completo della rete idraulica di prima raccolta delle acque di pioggia a servizio delle aree già urbanizzate
- individuare, con riferimento al territorio sovracomunale, la rete scolante costituita da fiumi e corsi d'acqua di esclusiva competenza regionale, da corsi d'acqua in gestione ai Consorzi di bonifica, da corsi d'acqua in gestione ad altri soggetti pubblici, da condotte principali della rete comunale per le acque bianche o miste
- individuare altresì le affossature private che incidono maggiormente sulla rete idraulica pubblica e che pertanto rivestono un carattere di interesse pubblico
- determinare l'interazione tra la rete di fognatura e la rete di bonifica
- individuare le misure per favorire l'invaso delle acque piuttosto che il loro rapido allontanamento per non trasferire a valle i problemi idraulici
- individuare i problemi idraulici del sistema di bonifica e le soluzioni nell'ambito del bacino idraulico
- individuare, anche integrando e specificando le richiamate Linee Guida di cui all'appendice, apposite "linee guida comunali" per la progettazione e realizza-

zione dei nuovi interventi edificatori che possano creare un aggravio della situazione di “rischio idraulico” presente nel territorio (tombinamenti, parcheggi, lottizzazioni, etc.)

“I Comuni, in sede di redazione del PI, in collaborazione con i Consorzi di bonifica competenti provvedono a”:

- individuare le principali criticità idrauliche dovute alla difficoltà di deflusso per carenze della rete minore (condotte per le acque bianche e fossi privati) e le misure da adottare per l’adeguamento della suddetta rete minore fino al recapito nella rete consorziale, da realizzare senza gravare ulteriormente sulla rete di valle
- individuare i criteri per una corretta gestione e manutenzione della rete idrografica minore, al fine di garantire nel tempo la perfetta efficienza idraulica di ciascun collettore

In appendice al PTCP sono riportate le “Linee guida per un corretto assetto idraulico” sopra richiamate. Queste sono riferite e applicabili all’intero territorio provinciale in quanto tutti gli interventi di trasformazione, anche all’esterno delle aree con segnalazione di pericolosità idraulica, potrebbero determinare situazioni di difficoltà di deflusso delle acque e aggravare il rischio nelle aree a valle.

Le linee guida sono in particolare finalizzate a:

- favorire l’adeguamento della ricettività dei corsi d’acqua alle notevoli sollecitazioni dovute all’immissione di rilevanti portate concentrate
- favorire la moderazione delle piene nelle reti minori
- arrestare e invertire il processo di progressiva riduzione degli invasi
- favorire l’aumento e lo sfasamento dei tempi di corrivazione dei deflussi di piena
- limitare, mitigare e compensare gli effetti di punta degli idrogrammi di piena
- salvaguardare la permeabilità del territorio favorendone la riqualificazione e rimuovere, di fatto, le situazioni che compromettono la sicurezza idraulica e il regolare deflusso delle acque
- prevedere la limitazione e la compensazione della residuale previsione di aumento delle aree impermeabilizzate per infrastrutture, urbanizzazioni ed edificazione
- mantenere e realizzare la separazione tra collettori fognari (acque nere) e collettori delle acque meteoriche e, al contempo, adeguare le sezioni dei collettori di competenza pubblica o privata
- attuare criteri di organizzazione urbana e di edificazione in grado di ridurre l’esposizione delle aree urbane ai fattori di rischio idraulico (conformazione delle superfici, limitazione alla realizzazione di locali interrati se non previa adeguata protezione idraulica) e, al contempo, di non incidere negativamente sull’equilibrio idraulico a livello di bacino
- concorrere all’individuazione, con le competenti autorità, degli ambiti in cui

prevedere la realizzazione di nuove idrovore e manufatti di regolazione o quelli in cui predisporre, in alternativa, opportune diversioni

- individuare, in funzione e in diretta correlazione con le previsioni di urbanizzazione del territorio, idonee superfici da destinare all'invaso di volumi equivalenti a quelli soppressi con la riduzione degli invasi e ai volumi per la compensazione degli effetti di punta degli idrogrammi di piena
- prevedere, per quanto riguarda lo scarico delle reti bianche, la realizzazione di vasche di laminazione delle portate immesse in rete

Insieme alle linee guida vengono indicate una serie di misure tecniche da adottare per il buon utilizzo del territorio:

- Recupero dei volumi d'invaso
- Aree per insediamenti produttivi ed economici
- Verde pubblico
- Realizzazione di opere pubbliche e di infrastrutture
- Mantenimento e ripristino dei fossi in sede privata
- Sistemazioni idraulico-agrarie con drenaggio tubolare sotterraneo
- Tombinature
- Riduzione della permeabilità del suolo
- Piano d'imposta dei fabbricati e piani interrati o seminterrati
- Impianti tecnologici
- Corsi d'acqua consorziali

Linee guida e norme tecniche derivano da specifiche indicazioni date dal Commissario delegato ex OPCM 3621/2007, elaborate in modo coordinato con i Consorzi di bonifica del territorio.

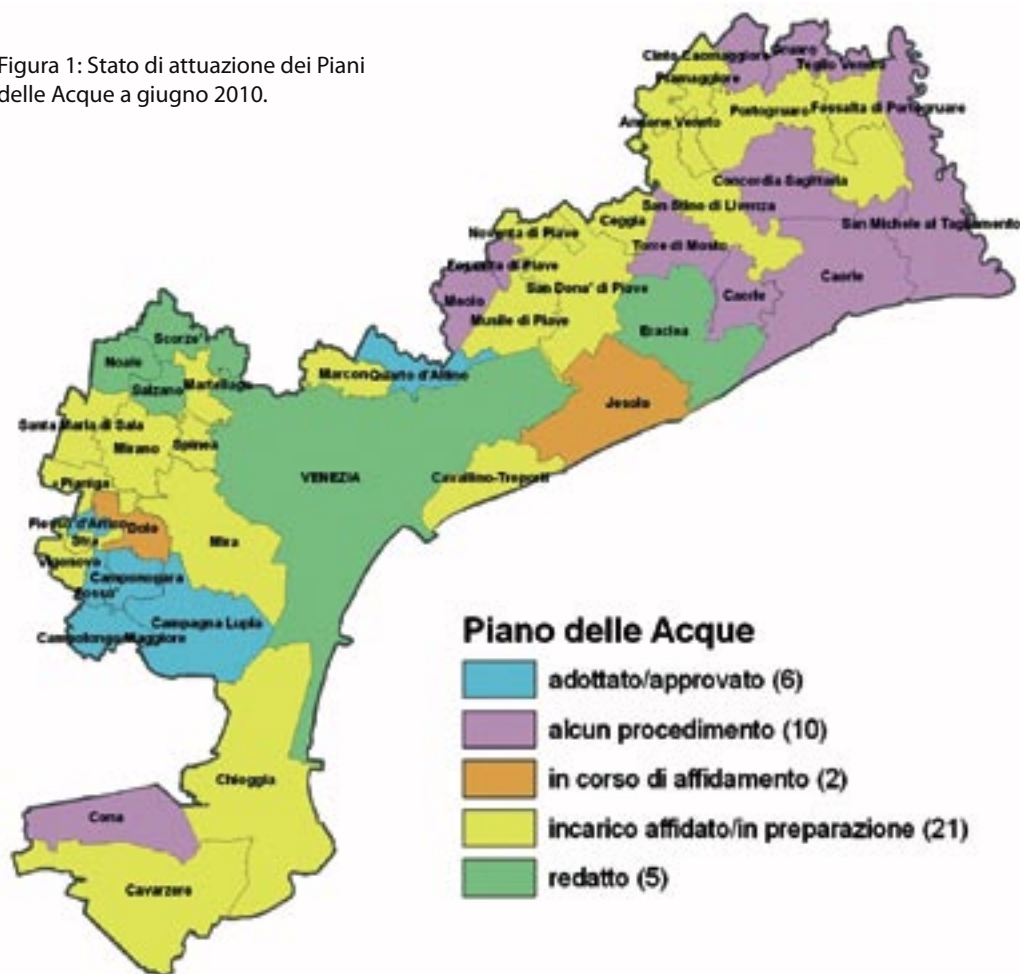
Rispetto alla versione adottata, in fase di approvazione del PTCP la Regione ha confermato l'opportunità di svincolare il PAT da qualsiasi altro strumento nella fase di adozione, esprimendo pertanto l'obbligatorietà del Piano delle acque soltanto in sede di redazione del PI. In particolare, come riferito al comma 13 dell'art. 15 delle Norme Tecniche di Attuazione, il Piano delle Acque è stato modificato prevedendo che lo stesso debba essere affrontato su due livelli di analisi successivi:

- uno intercomunale, da redigersi a cura dei Comuni e dei Consorzi di bonifica d'intesa con la Provincia, inerente uno studio a livello di bacino idraulico con individuazione della rete scolante costituita da fiumi e corsi d'acqua di esclusiva competenza regionale, dai corsi d'acqua in gestione ai Consorzi di bonifica e ad altri soggetti pubblici, dalle condotte principali della rete di drenaggio comunale, nonché dalle principali fossature private che incidono maggiormente sulla rete idraulica pubblica, evidenziando i principali problemi idraulici del sistema di bonifica e le soluzioni nell'ambito del bacino idraulico

- uno comunale, da redigersi a cura dei Comuni in collaborazione con i Consorzi di bonifica, in sede di redazione del PI, inerente l'individuazione delle principali criticità idrauliche dovute alle difficoltà di deflusso per carenze della rete minore (costituita dalle condotte per le acque bianche e i fossi privati), con le misure da adottare per l'adeguamento della rete minore stessa fino al recapito nella rete consorziale

La Provincia, fin dall'adozione del PTCP, anche se la direttiva Piano delle Acque non era ancora cogente, ha attivato un monitoraggio annuale dello stato di attuazione dei Piani delle acque da parte dei Comuni. L'ultima indagine svolta, presentata nell'incontro con i Comuni del 16 dicembre 2010 riporta la situazione descritta nella Fig. 1. Nel corso degli ultimi mesi, molti altri Comuni si sono attivati e diversi hanno ultimato e/o approvato il Piano delle Acque.

Figura 1: Stato di attuazione dei Piani delle Acque a giugno 2010.



All'interno del processo di Pianificazione Territoriale, il Piano delle Acque rappresenta uno strumento innovativo, fondamentale per la corretta gestione del territorio ai fini della sicurezza idraulica. Alla luce degli evidenti cambiamenti climatici e dei fenomeni che hanno investito il territorio della Provincia di Venezia negli ultimi anni, appare necessario accompagnare lo strumento di pianificazione territoriale con uno studio che metta in evidenza le problematiche idrauliche presenti sia a livello di bacino idrografico (scala intercomunale), che a livello di gestione locale delle acque e loro differenziazione.

In passato, infatti, in materia di disciplina degli aspetti quali-quantitativi della risorsa idrica superficiale e profonda, la pianificazione comunale ha fatto proprie, nella maggior parte dei casi, solamente vincoli e prescrizioni provenienti da strumenti di settore quali i PAI, i Piani Generali di Bonifica e specifici piani di settore delle acque a livello regionale.

Il passaggio culturale e programmatico necessario è quello di spingere affinché, al di là degli strumenti vigenti sopra elencati, vengano assunte all'interno della pianificazione di livello comunale delle specifiche linee guida per il territorio di propria competenza, tali da evidenziare le criticità presenti e far proprie misure compensative, mitigative e correttive, attuabili in coerenza con gli obiettivi di sviluppo e salvaguardia del territorio anche a livello puntuale.

Tale proposito, evidenziato fin dai primi incontri partecipativi-concertativi, che hanno portato all'adozione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ha trovato la sua versione finale in una direttiva che indica la necessità di redigere un Piano delle Acque di livello intercomunale, con lo scopo di evidenziare le principali criticità sovracomunali della rete idrica principale e un livello attuativo-operativo obbligatorio da redigere in sede di Piano degli interventi.

Introduzione ai Piani delle Acque

Carlo Bendoricchio

Negli ultimi anni l'urbanizzazione di aree un tempo a vocazione prettamente agricola ha determinato una sempre maggiore sofferenza del reticolo idrografico minore. L'impermeabilizzazione del suolo, i tombinamenti, le mancate manutenzioni sono tra le concause di un generale aumento del "rischio idraulico" nel territorio. Il Piano delle Acque, così come pensato, intende porsi come strumento costituito prevalentemente da indirizzi e normative, finalizzate a una pianificazione territoriale che detti prescrizioni specifiche su tutti i progetti di trasformazione del territorio. Il Piano può anche essere considerato come un'analisi della rete idrografica superficiale presente all'interno di un territorio comunale. Esso contiene inoltre i dati richiesti per la predisposizione del "quadro conoscitivo" del PAT, relativamente alla "matrice acqua".

Lo studio in questione é articolato in quattro parti, all'interno delle quali vengono sviluppati e approfonditi i singoli temi su cui il Piano delle Acque dovrà dettare norme e indicazioni. Nello specifico l'elaborato deve comprendere i seguenti punti:

- 1) un quadro di riferimento, in cui sono citate le normative vigenti dettate dalla pianificazione territoriale e di settore in atto sull'area oggetto di studio
- 2) la verifica delle conoscenze disponibili, con tutte le informazioni territoriali, climatologiche, idrologiche, idrauliche, geologiche, pedologiche e paesaggistiche necessarie per una corretta pianificazione e per la successiva realizzazione degli interventi progettuali
- 3) l'ipotesi di progetto, che individua le linee guida di intervento del Piano, la filosofia e la metodologia delle azioni
- 4) l'ipotesi di gestione, contenente le indicazioni sulla modulistica da riempire per il rilascio di licenze e concessioni, sui metodi e sui mezzi necessari per la manutenzione e un eventuale regolamento per la corretta gestione e manutenzione dei fossati

Il Piano prevede il censimento dei corsi d'acqua superficiali (canali, fossi, capofossi, scoline...) e la loro suddivisione sia per competenza (Consorzio, Comune, Provincia o privato) sia per importanza (primaria, secondaria o terziaria).

In questo modo, l'amministrazione comunale potrà sapere con precisione a chi spetta la responsabilità nella gestione e manutenzione di un determinato fossato e che rilevanza ha lo stesso nello smaltimento delle acque superficiali. Nello studio verranno inoltre fornite delle indicazioni riguardanti i diversi livelli di gestione e i relativi costi.

Il Piano provvederà quindi a valutare le situazioni di "rischio idraulico" del territorio comunale, individuando le principali criticità e formulando le prime ipotesi progettuali utili alla mitigazione o alla risoluzione dei problemi, che andranno approfondite successivamente.

Per "rischio" si intende la combinazione delle eventualità a seguito delle quali si verifica una contingenza sfavorevole, con le conseguenze più o meno gravi che ciò può comportare. Tale concetto è strettamente legato a quello della "percezione": in pratica, ci deve essere qualcuno (una persona singola o un'intera comunità) che percepisce un dato effetto come negativo per poterlo definire dannoso.

La definizione di "area a rischio idraulico" non è univoca per tutti i tipi di rischio, in quanto bisogna fare delle distinzioni in base alla tipologia che questo può assumere.

Il rischio idraulico è inoltre determinato principalmente dalla continua espansione degli insediamenti abitativi, industriali e commerciali avvenuta negli ultimi decenni e tuttora in atto, che si è tradotta nelle seguenti problematiche:

- perdita di possibilità di invaso superficiale: con l'urbanizzazione, ai terreni agricoli caratterizzati dalla presenza di scoline, fossi e capofossi sono subentrate estese pavimentazioni impermeabili e prive di capacità di assorbimento di una parte delle precipitazioni. In tal modo la rete idraulica di trent'anni fa non riesce più a smaltire le ulteriori portate di piena attuali
- incremento delle portate di piena: la diffusa presenza di insediamenti urbani accelera il deflusso delle acque piovane verso valle, un fenomeno che accentua i "picchi di piena" e rende ormai superati e bisognosi di continui potenziamenti i canali e gli impianti idrovori
- diversità del territorio da difendere: il danno economico provocato da possibili esondazioni è sensibilmente maggiore nelle zone urbanizzate rispetto alle zone agricole (Fig. 1)

Le criticità possono derivare dalla rete idrografica principale (gestita dai Consorzi di Bonifica), dalla rete idrografica secondaria (non demaniale e gestita dai singoli enti territoriali come i Comuni o le Province o dai singoli privati cittadini) o dalla rete di fognatura, in particolare se di tipo "misto".



Figura 1: gli allagamenti all'interno dei centri urbani determinano gravi danni alle abitazioni e disagi per la circolazione .

I problemi della rete idrografica principale vengono individuati mediante la realizzazione di un “modello idraulico”, finalizzato a descrivere il comportamento dei principali scoli consortili che attraversano un dato ambito geografico comunale. Tale modellazione evidenzia le eventuali insufficienze e le possibili fonti di rischio per il territorio, generalmente rappresentate da restringimenti e attraversamenti o dall'inadeguatezza della sezione dell'alveo o degli argini.

Le criticità minori vengono invece individuate con sopralluoghi e interviste e tramite le conoscenze dei tecnici consortili e comunali. Sono inoltre utili gli incontri con la cittadinanza, al fine di concertare il più possibile le indicazioni e stabilire il perimetro delle zone a rischio.

Per una più corretta definizione delle aree problematiche, è utile effettuare un'indagine storica sia sulle aree già colpite in passato da eventi di un certo livello, sia sullo sviluppo urbano dell'intera zona di studio.

Infatti l'aumentato pericolo di esondazioni è riconducibile soprattutto all'errata politica pianificatoria avvenuta nel corso degli anni e all'espansione di sempre maggiori superfici impermeabili, cui non è seguita la realizzazione di volumi d'invaso compensativi.

Nella stessa agricoltura, capofossi e scoline sono stati di frequente sostituiti da drenaggi sotterranei, i quali risultano molto spesso sottodimensionati rispetto alle portate prima accumulabili.

Appare quindi necessario attuare un'analisi integrata delle situazioni, ovvero con-



Figura 2: la mancata manutenzione di scoli e fossati causa spesso situazioni di rischio idraulico.

siderare i diversi aspetti che concorrono alla formazione dell'onda di piena, al fine di attuare una politica territoriale più completa e corretta possibile.

A questo proposito sono fondamentali le indicazioni fornite dalle “Linee Guida operative” contenute nel Piano delle Acque. Si tratta di prescrizioni a cui attenersi nella progettazione, esecuzione e manutenzione di opere di trasformazione del territorio comunale aventi diretta influenza sui sistemi di raccolta, canalizzazione ed allontanamento delle acque meteoriche.

Un altro aspetto molto importante che purtroppo risulta essere molto spesso sottovalutato, è quello relativo alla necessaria manutenzione costante della rete idrografica.

Mentre i corsi d'acqua principali vengono regolarmente sottoposti a interventi manutentivi, in quanto specifico compito istituzionale dei Consorzi di bonifica, tutta la rete secondaria non è gestita a dovere e, spesso, l'incuria e la mancata pulizia dei fossati minori sono causa delle principali criticità idrauliche che, seppure non creino ingenti danni, sono quelle maggiormente percepite dalla cittadinanza, in quanto più frequenti (Fig. 2).

Infine, vale la pena ricordare che oggi il Piano delle Acque è uno strumento previsto dal nuovo Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia, adottato dal Consiglio Provinciale con Delibera n. 2008/104 del 5.12.2008, che al suo interno contiene appunto la “Direttiva Piano delle Acque”, che stabilisce gli obiettivi che il Piano deve perseguire.

Di seguito viene riportato l'estratto dell'Art.15 delle NTA del PTCP "Direttiva Piano delle Acque": "I Comuni, d'intesa con la Provincia e con i Consorzi di bonifica competenti, nell'ambito del PAT/PATI provvedono alla predisposizione, in forma organica e integrata, di apposite analisi e previsioni, raccolte in un documento denominato "Piano delle Acque", da redigersi secondo le Linee Guida riportate in appendice delle presenti NTA, allo scopo di perseguire i seguenti obiettivi:

- integrare le analisi relative all'assetto del suolo con quelle di carattere idraulico e in particolare della rete idrografica minore
- acquisire, anche con eventuali indagini integrative, il rilievo completo della rete idraulica di prima raccolta delle acque di pioggia a servizio delle aree già urbanizzate
- individuare, con riferimento al territorio comunale, la rete scolante costituita da fiumi e corsi d'acqua di esclusiva competenza regionale, da corsi d'acqua in gestione ai Consorzi di bonifica, da corsi d'acqua in gestione ad altri soggetti pubblici, da condotte principali della rete comunale per le acque bianche o miste
- individuare altresì le fossature private che incidono maggiormente sulla rete idraulica pubblica e che pertanto rivestono un carattere di interesse pubblico
- determinare l'interazione tra la rete di fognatura e la rete di bonifica
- individuare le principali criticità idrauliche dovute alla difficoltà di deflusso per carenze della rete minore (condotte per le acque bianche e fossi privati) e le misure da adottare per l'adeguamento della suddetta rete minore fino al recapito nella rete consorziale, da realizzare senza gravare ulteriormente sulla rete di valle. Tali adeguamenti dovranno essere successivamente oggetto di specifici accordi con i proprietari e potranno essere oggetto di formale dichiarazione di pubblica utilità
- individuare le misure per favorire l'invaso delle acque piuttosto che il loro rapido allontanamento per non trasferire a valle i problemi idraulici
- individuare i problemi idraulici del sistema di bonifica e le soluzioni nell'ambito del bacino idraulico
- individuare i criteri per una corretta gestione e manutenzione della rete idrografica minore, al fine di garantire nel tempo la perfetta efficienza idraulica di ciascun collettore
- individuare, anche integrando e specificando le richiamate Linee Guida di cui all'appendice, apposite "linee guida comunali" per la progettazione e realizzazione dei nuovi interventi edificatori che possano creare un aggravio della situazione di "rischio idraulico" presente nel territorio (tombinamenti, parcheggi, lottizzazioni, etc)

Contenuti e caratteri operativi dei Piani delle Acque

Lorenzo Del Rizzo

Fra le reti strutturali territoriali quella idraulica, intesa sia come reticolo di corsi d'acqua superficiali, sia come rete di fognatura, risulta sicuramente tra le più sensibili sotto il profilo della gestione e della manutenzione.

Paradossalmente una rete idraulica nuova ma mantenuta in cattivo stato evidenzia le stesse problematiche di una rete insufficiente. Un classico esempio è un sistema urbano di raccolta delle acque meteoriche da una strada che benché nuovo, con le caditoie intasate magari da semplici foglie, diventa del tutto inefficace.

Lo stesso discorso vale per un corso d'acqua di superficie, di cui non viene curata la vegetazione in alveo o non vengono asportati i sedimenti. Il nocciolo della questione è che le inefficienze delle strutture idrauliche non producono solo disagi ma danni, come testimoniato dagli eventi che hanno colpito il Veneto in questi ultimi anni, originando vere e proprie situazioni di emergenza che sono state gestite in modo efficace soltanto con l'intervento di strutture commissariali.

Il rischio indotto dall'insufficienza o dalla mancata manutenzione della rete idraulica è aumentato a dismisura con l'evoluzione non sempre "sostenibile" del territorio: opere infrastrutturali a rete, strade, autostrade, ferrovie, gasdotti, elettrodotti, urbanizzazioni sia residenziali che produttive, non sempre realizzate prevedendo un preventivo adeguamento della rete idraulica, hanno prodotto una modifica sostanziale dei deflussi e, accompagnate da un evidente acuirsi di fenomeni meteorologici intensi, rappresentano una combinazione pericolosissima per gli investimenti, il lavoro e la sicurezza dei cittadini.

La rete idraulica evidenzia inoltre una storica difficoltà in termini di individuazione dei soggetti competenti, non solo nella programmazione ma addirittura nella gestione e nella manutenzione: Autorità di bacino, Magistrato alle acque, Genio Civile, Consorzi di bonifica, società di gestione delle fognature e delle strade, Comuni e privati, rappresentano l'ampio panorama di soggetti a diverso titolo coin-

volti nelle funzioni citate. Vero è che ci sono stati dei tentativi di natura legislativa per rendere organica e chiara sia la responsabilità che l'attività degli enti, ma i ben noti eventi alluvionali testimoniano una insufficiente capacità complessiva nella gestione idraulica del territorio.

Il Piano delle Acque nasce come strumento per la programmazione, la gestione e la manutenzione parcellare (cioè su scala comunale) di un territorio sotto il profilo idraulico.

L'ambito di attività, quello del territorio comunale, diventa strategico per la sicurezza idraulica in generale su scala più ampia. La soluzione delle criticità e delle insufficienze della rete in ogni porzione dell'area geografica di un comune consente infatti di mitigare progressivamente il rischio idraulico su scala di bacino. In altre parole, a livello locale ciascun territorio dovrebbe imparare a gestire con giudizio le proprie acque, in termini di rete, raccolta, invaso, capacità auto depurativa, infiltrazione al suolo, senza scaricare nelle zone circostanti criticità e inefficienze (Fig. 1). Inoltre il problema andrebbe affrontato in termini olistici, considerando l'acqua non solo come un elemento di pericolosità ma come una risorsa, identificandola come elemento caratterizzante un contesto geografico completamente ripensato, rispettoso delle dinamiche ambientali, paesaggistiche e culturali. Tutte queste considerazioni confermano come sia necessario che l'implementazione dei Piani delle Acque avvenga di concerto con tutti i soggetti che

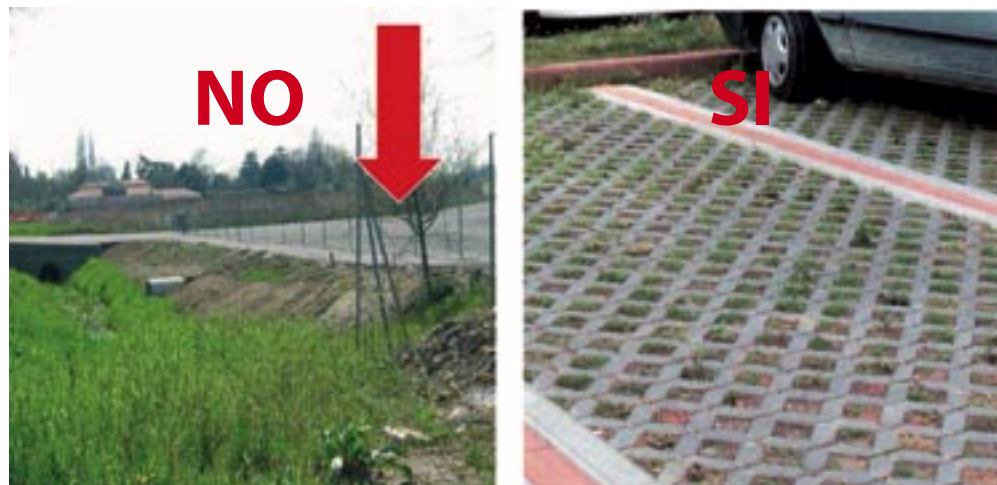


Figura 1: linee guida operative in ambito urbano. A sinistra un esempio di pratica errata, con la cementificazione del terreno che impedisce il corretto deflusso delle acque. A destra, la metodologia appropriata che consente facilmente l'assorbimento da parte del suolo.

hanno competenza in materia idraulica, secondo un principio di trasparenza e di coordinamento.

Dal punto di vista dei contenuti, i Piani delle Acque intendono porsi come uno strumento costituito da indirizzi e normative, finalizzate a una pianificazione territoriale che detti prescrizioni specifiche sui progetti e sulle azioni che comportino una qualunque trasformazione del territorio, sia in ambito urbano che agricolo.

È indispensabile che essi contengano in particolare:

- un quadro di riferimento normativo
- la verifica delle conoscenze disponibili
- gli squilibri o le criticità
- le linee guida operative
- gli interventi di piano
- la programmazione della manutenzione

Il quadro di riferimento deve riportare le indicazioni in materia provenienti dagli strumenti di pianificazione territoriale comunale e sovra comunale, cioè il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, il Piano di Assetto Idrogeologico, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, il Piano di Assetto del Territorio, il Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio, il Piano d'Ambito e il Piano di Tutela delle Acque.

È indispensabile inoltre che vengano individuate le norme generali per la gestione dei corsi d'acqua, compresi gli elementi di vincolo, i criteri di salvaguardia della risorsa acqua e i criteri di realizzazione delle opere di fognatura.

La verifica delle conoscenze disponibili riguarda elementi geografici, amministrativi, cartografici e descrittivi, per consentire l'inquadramento del territorio nel contesto di bacino in cui è ubicato. Nello specifico si tratta di una mappatura della rete idraulica di superficie, in cui i corsi d'acqua vengono distinti per gestore di competenza: Consorzio di bonifica, Comune, Provincia, Servizio Idrico Integrato, privati e soggetti diversi (enti proprietari dei fossi stradali e ferroviari come Ferrovie dello Stato, ANAS o Veneto Strade). Tali gestori devono peraltro essere distinti per classe d'importanza, sotto il profilo della capacità d'invaso e della conduttività. Per ogni singolo corso d'acqua devono essere quindi individuate le caratteristiche geometriche della sezione e della lunghezza.

Nell'apparato descrittivo è necessario inoltre riportare su base cartografica la rete di fognatura e di gestione delle acque meteoriche, inclusi i punti nodali d'intersezione con la rete di superficie.

Risulta fondamentale che il Piano delle Acque contenga gli elementi di climatologia indispensabili per la corretta progettazione delle opere e degli edifici, come le curve di possibilità pluviometrica, i coefficienti udometrici e l'indice idraulico, oggi indispensabili per il calcolo dell'invarianza idraulica a cui sono assoggettate tutte le opere di trasformazione del territorio.



Figura 2: linee guida operative in ambito urbano. A sinistra è presentato l'approccio sbagliato, con una tubazione che limita il deflusso delle acque; a destra si evidenzia l'opera idraulica corretta, che permette il mantenimento della sezione del corso d'acqua.

Il Piano in seguito dovrà analizzare singolarmente le situazioni di criticità, individuandone le cause, le possibili soluzioni e la stima sommaria dei costi delle opere necessarie per limitare il rischio idraulico.

Le linee guida operative descrivono invece le modalità di realizzazione delle opere idrauliche e delle nuove costruzioni, sia in ambito urbano che agricolo.

Nel primo caso si stabiliranno precise indicazioni riguardanti le lottizzazioni (residenziali, commerciali e produttive), i tombinamenti, gli scarichi, i ponti e gli accessi che sovrastano corsi d'acqua, fossi o invasi (Fig. 2).

Nel secondo caso si dovranno individuare le eventuali aree esondabili, i bacini di ritenzione per le acque meteoriche, gli alvei a due stadi, le aree di forestazione e d'infiltrazione, le tecniche realizzative di bio-ingegneria per le difese spondali e gli ambiti di sviluppo della vegetazione riparia, al fine di salvaguardare gli aspetti ecologici e paesaggistici del corso d'acqua.

Da quanto elencato si desumono i contenuti degli ultimi due punti da considerare: gli interventi di piano e la programmazione della manutenzione.

I primi consistono nel compendio delle opere da realizzare per la mitigazione del rischio. Conoscere chi sarà il soggetto competente e quanto costerà l'opera consente infatti di fissare le priorità, realizzare un programma di spesa pluriennale ed eventualmente individuare linee di finanziamento su capitoli della pubblica amministrazione, regionale o statale.

Infine, relativamente all'aspetto manutentivo, è importante conoscere le dimensioni e l'estensione di un fiume, determinare l'ente competente per la sua gestione e censire quante condotte, caditoie e raccordi esistono lungo il suo corso.

Si tratta di un capitolo duro da affrontare poichè mette a nudo il vero impegno di tutti i soggetti interessati a svolgere quelle attività "silenti" che solo pochi percepiscono, ma che risultano vitali per il territorio e i cittadini.

In questo modo terminerà anche il continuo rincorrersi fra enti e soggetti privati alla caccia del responsabile del dissesto idrogeologico o dei danni provocati dagli eventi meteorologici, consentendo a ciascuno di rendere esplicito il proprio ruolo nell'ambito della tutela e della salvaguardia del territorio.

Il Piano delle Acque pone quindi le basi per un approccio sistematico al delicato problema del rischio idraulico. Tuttavia, considerata la rapida evoluzione del territorio, esso rappresenta uno strumento che richiede un continuo e metodico aggiornamento, attraverso un'azione di revisione da inserire fra le attività prioritarie delle amministrazioni locali che scelgono di affrontare con serietà il tema della gestione delle acque.

Invarianza e compatibilità idraulica

Francesco Veronese

Oggi ci si domanda come sia possibile costruire nuovi quartieri e intere zone industriali senza preoccuparsi della sicurezza idraulica. Eppure negli ultimi decenni si è fatto proprio così: si è pianificato l'uso del suolo e si è trasformato il territorio senza tener conto del rischio idraulico delle aree dove si costruiva e, tanto meno, dell'impatto delle trasformazioni del territorio sulla sicurezza idraulica delle zone circostanti. Si è assistito dunque a un comportamento schizofrenico: programmazione dell'uso del suolo (urbanistica) e programmazione degli interventi idraulici sono avanzati per compartimenti stagni.

L'urbanistica, nel tentativo di disciplinare la tumultuosa e caotica espansione edilizia, ha introdotto vincoli, zonizzazioni e indici. La programmazione degli interventi idraulici (piani di bacino, piani di bonifica, progetti generali delle fognature, finanziamento e realizzazione di opere idrauliche) si è trovata di conseguenza a rincorre i problemi, cercando di porvi rimedio.

Per comprendere la criticità di questa situazione, è utile portare un esempio chiarificatore. Come noto i piani regolatori individuano per ciascuna area edificabile il volume massimo degli edifici; i volumi interrati invece, e curiosamente, non si conteggiano. Il risultato ovvio è che quasi tutti gli edifici realizzati negli ultimi decenni si caratterizzano per i piani interrati o seminterrati.

Più del 90% dei danni accertati in Veneto per gli allagamenti del 26 settembre 2007 dal Commissario Delegato per l'emergenza hanno a che fare con piani interrati o seminterrati.

È evidente che per un buon "governo del territorio" (la L.R. n. 11 del 2004 porta come titolo "Norme per il governo del territorio") risulta indispensabile superare la schizofrenia sopra evidenziata e far dialogare la programmazione dell'uso del suolo (urbanistica) con la programmazione degli interventi idraulici.

Invero, quando si trasforma il territorio (si asfalta un piazzale, si realizza un rile-

vato stradale che ostacola il deflusso o si costruisce una pista ciclabile dove prima c'era un grande fosso) si realizza inevitabilmente anche un intervento idraulico: l'acqua infatti non defluisce mai allo stesso modo di prima.

Quando l'espansione urbana rende impermeabile il suolo, l'acqua piovana non viene più assorbita dal terreno e non può essere neppure accumulata e rallentata nei fossi ma perviene rapidamente a canali e fiumi. Proprio per questo la portata scaricata da una zona urbana risulta anche 20 volte superiore rispetto a quella di un'area agricola della stessa superficie.

Certamente non è facile prevedere quale sarà il futuro andamento demografico di un comune, la richiesta di servizi da parte della popolazione, le necessità delle attività produttive, etc. Nondimeno, negli ultimi anni, l'uso del suolo è stato programmato con scarsa lungimiranza, con eccessive logiche campanilistiche e con poca attenzione all'interesse generale.

Il risultato è oggi sotto gli occhi di tutti. Non meno di una zona industriale o artigianale per comune, arterie viarie importanti a ridosso delle abitazioni (le barriere fonoassorbenti non sempre sono sufficienti a rimediare) e via dicendo.

In questo contesto, anche i corsi d'acqua sono stati poco rispettati: non sono stati considerati come elementi da valorizzare; è stato lasciato poco spazio per le espansioni golenali, per la rinaturalizzazione e per i percorsi ciclo-pedonali.

Canali e fossi sono stati considerati troppo spesso come elementi di disturbo e da nascondere: dopo averli deturpati con scarichi di tutti i tipi, la loro acqua da preziosa risorsa è diventata un "rifiuto".

Con una programmazione carente e lacunosa, le infrastrutture necessarie vengono addirittura realizzate dopo gli insediamenti stessi, invertendo la logica di una pianificazione corretta.

Ciò vale per le acque, ma interessa analogamente anche i trasporti e le fonti energetiche. Per le acque, ad esempio, è accaduto sin troppo spesso che prima si sia costruito e solo in seguito si sia pensato alle fognature: con la logica conseguenza del verificarsi di allagamenti che hanno evidenziato la necessità di nuovi e costosi interventi per la sicurezza idraulica.

È proprio per questo motivo che, dopo aver costruito, accade spesso di dover convivere per anni con il problema degli allagamenti e dell'inquinamento dei corsi d'acqua vicini alle abitazioni. In questo quadro, inoltre, va sottolineato che il costo per la realizzazione o l'adeguamento di fognature, canali e impianti per la sicurezza idraulica è notevolmente superiore se le opere non vengono realizzate preventivamente, senza contare danni e disagi patiti nel frattempo.

Quando la programmazione del territorio dialoga con la programmazione degli interventi idraulici ci si rende conto che non è sufficiente realizzare nuovi lavori per migliorare la sicurezza idraulica. Così operando, infatti, si rischia di realizzare opere che diventano in breve tempo insufficienti e obsolete.

Occorre dunque, prima di tutto, prevenire, governando l'uso del suolo e l'edificazione con nuovi criteri.

Per una corretta pianificazione, risultano rilevanti i seguenti aspetti:

- valutare, prima di tutto, se un'area è totalmente inadatta a essere edificata perché soggetta a elevato rischio idraulico
- limitare l'impermeabilizzazione del suolo (ad esempio realizzare le pavimentazioni dei parcheggi con materiali drenanti)
- compensare la riduzione dei volumi d'invaso conseguenti all'urbanizzazione mediante la realizzazione di volumi di invaso per le acque piovane (condotte per le acque meteoriche di grandi dimensioni, vasche, nuovi fossi, aree a verde allagabili)
- mantenere e ripristinare i fossi in sede privata
- fissare il piano d'imposta dei fabbricati ad una quota superiore di almeno 20 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna circostante
- evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati

A partire dal 2002 (Delibera della Giunta Regionale n. 3637) è stata introdotta in Veneto la valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. Il documento che deve accompagnare gli strumenti urbanistici, denominato appunto "valutazione di compatibilità idraulica", deve dimostrare che non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico indicando le misure compensative adottate. È prevista l'acquisizione del parere favorevole del Genio Civile Regionale, che si esprime dopo aver sentito i Consorzi di bonifica.

Si potrebbe dire che la stalla è stata chiusa quando i buoi ormai erano scappati ma, guardando il bicchiere mezzo pieno, si può esclamare: meglio tardi che mai! La Delibera della Giunta Regionale del 2002 è stata poi aggiornata, a seguito della entrata in vigore della L.R. 11/2004 ("Norme per il governo del territorio") dalla D.G.R. n. 1322 del 2006 (modificata successivamente dalla D.G.R. n. 1841 del 2007). È stato così introdotto il principio di "invarianza idraulica": "Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa".

Prima dell'approvazione delle suddette Delibere Regionali, il Consorzio di bonifica Bacchiglione Brenta (ora Consorzio di bonifica Bacchiglione), tra gli altri, aveva avvertito come fondamentale il problema dell'impatto idraulico delle nuove urbanizzazioni.

Al fine di mitigare i problemi conseguenti all'espansione urbana il Consorzio ha collaborato con i Comuni del comprensorio fornendo pareri e suggerimenti.

Un esempio di programmazione sono le aree verdi a temporaneo allagamento realizzate ad Abano Terme in conseguenza dei pareri idraulici del Consorzio di bonifica del 2000 e del 2001 (Fig. 1 e 2).

Figura 1: area verde a temporaneo allagamento realizzata ad Abano Terme (Padova) a seguito del parere del Consorzio di bonifica.



Figura 1: allagamento della zona esondabile artificiale di Abano Terme durante un evento piovoso.

Lo studio di compatibilità idraulica deve prevedere, per evitare il peggioramento delle condizioni di sicurezza idraulica, la realizzazione di misure idonee in modo da compensare l'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche.

Le misure di compensazione consistono prima di tutto nell'individuazione e progettazione di volumi per l'accumulo delle acque piovane e il successivo rilascio delle stesse in modo da limitare la portata scaricata nei ricettori finali.

È importante ricordare, inoltre, che l'invarianza idraulica, così come intesa dalla normativa regionale e dalle ordinanze del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli allagamenti del 26 settembre 2007, non è riferita solo alla portata scaricata. Ci sono altri aspetti da considerare e in particolare:

- l'invarianza del punto di recapito. Oltre a mantenere invariata la portata generata dal lotto oggetto di trasformazione è infatti opportuno convogliare le acque nel medesimo ricettore per non aggravare altre reti idrauliche
- le quote altimetriche. Fissare il piano di imposta di un nuovo fabbricato a una quota superiore rispetto al piano stradale o al piano campagna circostante non significa necessariamente alzare la quota del terreno di tutta l'area oggetto di trasformazione peggiorando l'assetto idraulico delle aree limitrofe
- la capacità di scolo delle aree limitrofe. Un altro importante aspetto da valutare è il deflusso delle zone limitrofe all'area di intervento. Quando si realizzano nuove lottizzazioni spesso si eliminano fossi e scoline. In questo modo, oltre a ridurre il volume di invaso distribuito sul territorio (volume che va recuperato in aggiunta a quello necessario a garantire l'invarianza della portata scaricata), si può provocare la difficoltà o addirittura l'impossibilità di scarico delle aree scolanti in tali fossi o scoline. Qualora sia effettivamente necessario procedere alla chiusura di fossi, se ne devono realizzare di nuovi, capaci (per quote e dimensioni) di raccogliere le acque provenienti dalle aree di monte e di convogliarle verso valle

Oggi, dopo il verificarsi di estesi e ripetuti allagamenti, si è finalmente diffusa la consapevolezza che il problema della sicurezza idraulica non può essere trascurato. Troppo spesso, tuttavia, l'incarico per la predisposizione della valutazione di compatibilità idraulica viene affidato quando il piano urbanistico è già stato predisposto. Il risultato finale rischia di essere deludente: in ogni area oggetto di trasformazione urbanistica si prevede la realizzazione di una piccola vasca di accumulo: tante buone opere, ma difficili da gestire e da mantenere nel tempo.

Sarebbe preferibile, in quest'ottica, realizzare degli interventi di mitigazione al servizio di un intero comparto urbano, con un volume di invaso pari alla somma dei volumi richiesti dai singoli interventi.

È opportuno, inoltre, che le aree e i relativi volumi di invaso necessari per ridurre le portate scaricate siano studiati e localizzati in modo da raggiungere, oltre che finalità idrauliche, anche finalità paesaggistiche, ambientali e ricreative. Ad

esempio aree per l'espansione delle acque possono essere adibite a parco e venire allagate qualche giorno all'anno, oppure si possono realizzare aree a temporaneo allagamento nelle fasce laterali di importanti infrastrutture a rete o di aree produttive, in modo da svolgere anche la funzione di barriera e di filtro.

Da queste considerazioni risulta chiaro che la valutazione di compatibilità idraulica non deve essere "subita" come un ulteriore adempimento, ma affrontata come una sfida costruttiva e importante.

Considerare l'assetto idraulico di un'area contestualmente alla programmazione dell'uso del suolo può consentire infatti di migliorare la qualità complessiva del territorio e dell'ambiente.

Nuovi sviluppi dei metodi di verifica del comportamento idraulico di un territorio

Luigi D'Alpaos

Il Veneto è attraversato da alcuni dei maggiori fiumi italiani, che lo espongono a gravi pericoli di inondazione, soprattutto nella bassa pianura.

Una dimostrazione concreta delle precarie condizioni di sicurezza idraulica della regione si è avuta in occasione della piena del famoso novembre 1966, quando in modo generalizzato tutti i fiumi veneti furono interessati da un evento straordinario, che fu il più importante mai registrato.

Una replica minacciosa, ma fortunatamente limitata al solo bacino del Bacchiglione, è avvenuta nello scorso mese di novembre, con danni particolarmente gravi sia nel vicentino sia nel padovano. Al di là delle prese di posizione, spesso non sorrette dalla necessaria lucidità nell'analisi dei fatti, la speranza è che quest'ultima "lezione" non passi, come quella del 1966, senza lasciare tracce, mantenendo sullo sfondo degli interessi della politica le questioni della sicurezza idraulica (che invece dovrebbero finalmente diventare prioritarie), ma che si dia il via a quegli interventi strutturali sui fiumi principali, senza i quali non è pensabile alcuna riduzione della pericolosità idraulica.

Una maggiore attenzione verso i problemi della sicurezza idraulica è tanto più auspicabile se si considera che da qualche tempo a questa parte fenomeni di allagamento locali, anche estesi, seppur decisamente meno gravi rispetto a quelli riconducibili ai grandi fiumi, hanno interessato diverse parti del territorio. Si tratta in questi casi di insufficienze della cosiddetta "rete idraulica minore", o delle reti di fognatura realizzate a servizio delle aree urbanizzate, che si verificano però con frequenze di accadimento che sembrano essere crescenti e che proprio per questo motivo comportano disagi a loro volta non più tollerabili.

Mentre i problemi legati alla rete dei fiumi principali sono spesso il frutto di interventi realizzati in tempi molto lontani rispetto al presente, quelli che si evidenziano per la rete idraulica minore (o per le reti di fognatura) sono stati e sono determinati da una politica di pianificazione territoriale relativamente recente, poco oculata e attuata, di fatto, senza tenere in debito conto la realtà idraulica delle aree occupate.

Solo da qualche tempo a questa parte (a partire dal 2002) sembra si sia presa coscienza dei danni provocati da un atteggiamento tanto permissivo nell'uso del territorio e si è tentato di porre rimedio a un ulteriore incremento del rischio idraulico con una specifica Delibera Regionale, che limita qualsiasi ulteriore intervento di urbanizzazione ad attente valutazioni di carattere idrologico.

Con questo provvedimento si intende condizionare l'urbanizzazione stessa alla verifica delle conseguenze che gli interventi previsti potrebbero produrre sul sistema idraulico, individuando al contempo i provvedimenti in grado di sottrarre le nuove aree utilizzate all'offesa delle acque.

Nello spirito della delibera sopra ricordata, in definitiva, il piano di riassetto idraulico del territorio dovrebbe ora essere sovrastrutturato rispetto a qualsiasi altro piano di sviluppo urbanistico-territoriale, condizionandolo.

In quest'ottica sarebbe meglio, tuttavia, se un comma della delibera regionale in questione (che recita "per le varianti agli strumenti urbanistici che non comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico, il tecnico estensore della variante dovrà asseverare la non necessità della valutazione idraulica...") fosse abolito. Si tratta infatti di un'indicazione operativamente pericolosa, una via di uscita che potrebbe permettere di svuotare il contenuto della norma stessa. Inoltre, volendo essere pignoli, tale manca di coerenza, poiché qualsiasi trasformazione territoriale comporta inevitabilmente modificazioni del regime idraulico delle aree interessate dagli interventi, sulla cui entità un tecnico dovrebbe esprimersi sempre e comunque con valutazioni dettate dai criteri propri del metodo scientifico.

Nel merito delle indagini di carattere idraulico e idrologico da condurre per inquadrare il comportamento di un territorio, a maggior ragione di un territorio in cui si intende intervenire ampliando gli insediamenti abitativi o produttivi esistenti o inserendo nuove infrastrutture di comunicazione, è necessario che esse siano all'altezza delle attuali conoscenze tecnico-scientifiche e che forniscano agli organi di controllo l'effettiva possibilità di valutare in quale misura le opere previste influiscano o meno nel modificarne la risposta idraulico-idrologica.

Rispetto a queste necessità, i metodi di verifica utilizzati devono permettere da una parte di valutare la risposta idrologica del territorio, tenendo conto delle sue diverse condizioni d'uso e di una possibile distribuzione spaziale non uniforme delle precipitazioni, dall'altra di esaminare le condizioni di funzionamento a moto vario del sistema di drenaggio delle acque, sia quando le portate da allontanare

sono contenute entro le canalizzazioni previste allo scopo (canali a cielo aperto o condotte chiuse, come nel caso delle fognature), sia quando eventuali insufficienze di tale sistema producono fenomeni di allagamento nel territorio adiacente, generando onde di sommersione che si diffondono sulle aree urbanizzate, investendone le relative strutture e producendo danni spesso rilevanti.

Dal punto di vista idrologico, per gli obiettivi di una corretta pianificazione territoriale, è quindi necessario determinare non solo le portate massime conseguenti ai fenomeni meteorologici che si intendono fronteggiare, ma anche il loro andamento nel tempo, utilizzando modelli matematici adeguatamente strutturati per rappresentare i processi di trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi e per evidenziare gli eventuali effetti di un diverso uso del suolo per una parte delle aree.

Con queste finalità, le valutazioni di carattere idrologico dovrebbero essere condotte possibilmente utilizzando schemi di calcolo avanzati, come ad esempio i cosiddetti modelli geomorfologici, capaci di inquadrare tutti gli aspetti più importanti della trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi in un bacino idrografico.

Va da sé che, in alternativa, si potrebbe anche utilizzare un modello idrologico più semplice a parametri concentrati, come è un modello alla Nash, purché opportunamente generalizzato nei suoi concetti fondamentali, in modo da ottenere in pratica risultati confrontabili con quelli di un modello geomorfologico (D'Alpaos 1982). In tal senso una strada percorribile potrebbe essere quella di simulare la risposta idrologica di un bacino idrografico esteso, suddividendolo in un sistema di sottobacini elementari, collegati tra loro da una struttura a rete, assoggettati eventualmente a una diversa distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni.

Quanto alla risposta idrologica dei singoli sottobacini, per gli elementi concettuali che li simulano possono essere introdotti due diversi tempi caratteristici di residenza delle acque, capaci di descrivere la parte degli afflussi meteorici che giunge più rapidamente alla rete, distinguendola da quella che vi perviene con maggiore ritardo, così da descrivere con buona approssimazione sia la fase ascendente delle piene sia la successiva fase discendente.

Un esempio applicativo interessante è fornito dal modello idrologico recentemente realizzato nell'ambito di alcune indagini condotte per lo studio degli episodi alluvionali patiti in questi anni dal territorio del Comune di Montegrotto Terme, che ricade entro il più ampio bacino dei Colli Euganei (Fig. 1).

Di maggiore difficoltà rispetto alle analisi idrologiche sono le indagini volte a simulare con modelli matematici il comportamento idraulico di un territorio in caso di piena, soprattutto in presenza di interconnessioni complesse e multiple fra la rete idrografica naturale e la rete di drenaggio artificiale (le fognature), come avviene frequentemente in molte aree urbanizzate, tanto più nel caso di zone esposte al pericolo di esondazione.

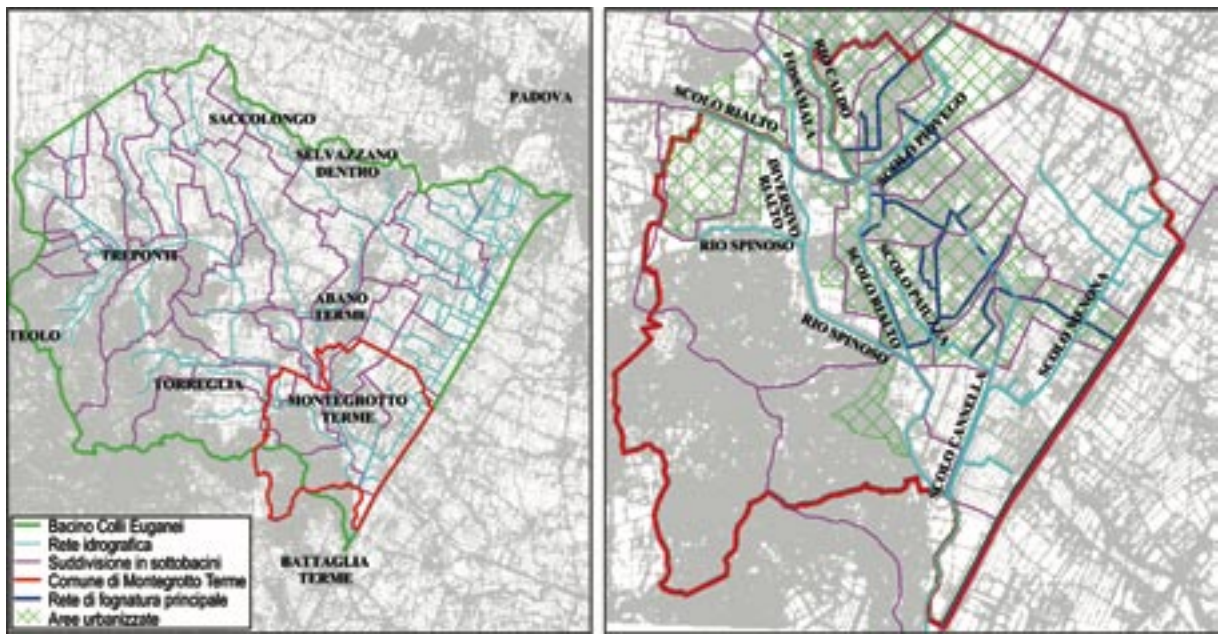


Figura 1: schematizzazione del modello idrologico di tipo concettuale del bacino dei Colli Euganei (a sinistra) e del territorio del Comune di Montegrotto Terme (a destra). In evidenza, per quest'ultimo, le aree urbanizzate.

La corretta simulazione del comportamento idraulico di questi sistemi e del territorio urbanizzato che essi drenano è elemento di cruciale importanza se si vogliono risolvere le situazioni, molto frequenti ormai, di insufficienza della cosiddetta rete idraulica minore.

È a queste situazioni oltretutto che si rivolge la più volte citata Delibera Regionale del 2002 che, almeno nelle intenzioni, si prefigge di promuovere maggiore attenzione nei confronti dei problemi idraulici connessi alle attività di urbanizzazione, più in generale, alla pianificazione nell'uso del suolo.

Se le norme introdotte rivestono nel loro complesso sicuro interesse, non sempre la risposta degli addetti ai lavori alle prescrizioni direttamente o indirettamente richiamate dalla delibera sembra essere adeguata, tenuto conto delle attuali conoscenze tecnico-scientifiche e degli strumenti di indagine disponibili.

Sarebbe inoltre auspicabile che gli organi di controllo entrassero maggiormente nel merito dei risultati prodotti, per togliere la sensazione che le indagini, più che una dimostrazione oggettiva dell'ammissibilità degli interventi proposti, costituiscano una sorta di viatico di accompagnamento che solo per questo li rende ammissibili.

Non tutti i modelli matematici reperibili sul mercato sono adatti a descrivere la complessità delle situazioni idrauliche che si incontrano nella realtà (D'Alpaos 1996). Né d'altra parte la disponibilità di strumenti di calcolo, potenti e innovati-

LEGENDA

45877
MAGLIE TRIANGOLARI
BIDIMENSIONALI
(TERRITORIO)

1471
CANALI
UNIDIMENSIONALI
(RETE IDROGRAFICA E
FOGNATURA)

203
TRONCHI SPECIALI
UNIDIMENSIONALI
(ARGINATURE,
SCARICHI, SALTI DI
FONDO, ECC.)

94
NODI CON IMMISSIONE
DI PORTATA

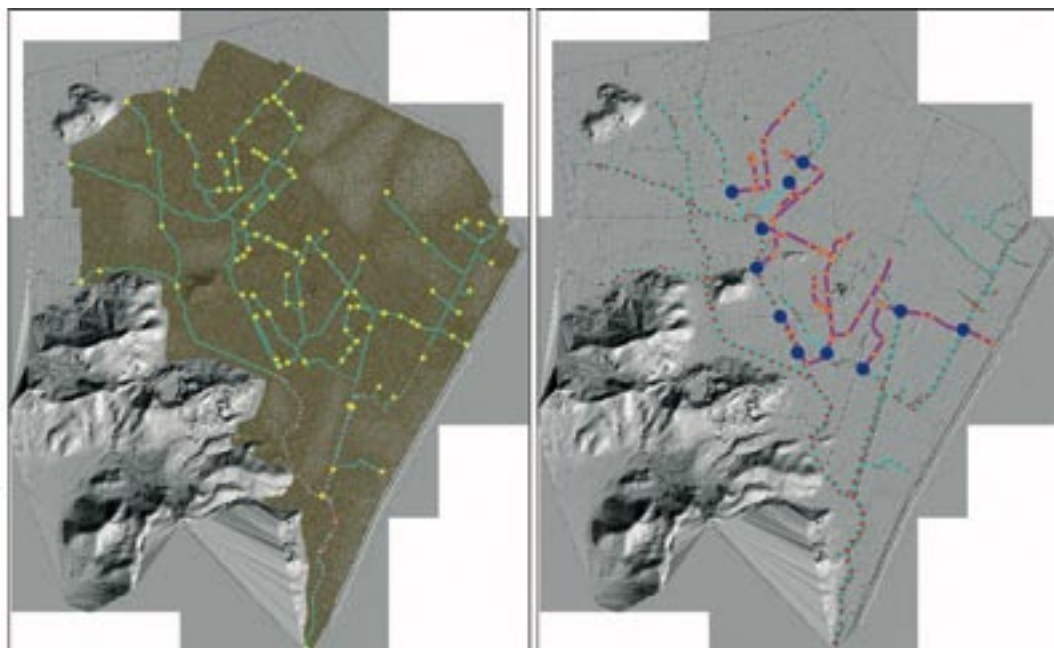


Figura 3: schematizzazione del territorio del Comune di Montegrotto Terme per l'implementazione del reticolo di calcolo di un modello matematico uni-bidimensionale in grado di simularne il comportamento idraulico. Sono evidenziati: i nodi per l'introduzione delle portate generate localmente dagli apporti meteorici diretti al suolo (in giallo); la struttura della rete dei canali della bonifica (in azzurrino) e dei collettori principali delle fognature (in magenta); i loro punti di recapito nei canali (in blu) e gli "elementi speciali" inseriti nel sistema (in rosso).

Ne consegue la necessità di accoppiare e risolvere contemporaneamente nello schema di calcolo un insieme di elementi unidimensionali, per rappresentare il funzionamento delle strutture a rete comunque interconnesse e composte, e un insieme di elementi bidimensionali, ora asciutti ora sommersi, per descrivere la propagazione delle acque esondate nelle aree soggette ad allagamento.

Per le acque fuoriuscite non sono individuabili a priori le direzioni della velocità, che dipendono sostanzialmente, istante per istante, dai gradienti istantanei dei livelli idrometrici che si producono, assieme a una serie di "elementi speciali" in grado di descrivere i fenomeni locali e il funzionamento delle strutture idrauliche di controllo. Infine, in riferimento all'altimetria del territorio, non è trascurabile il ruolo dei rilevati stradali, che almeno inizialmente possono fungere da barriera di contenimento delle acque esondate, quantomeno fino a quando non ne sono sormontati.

Per quanto riguarda i sistemi a rete, si deve tener conto che essi possono funzionare in parte a superficie libera (canali della bonifica) e in parte a superficie libera e/o in pressione (collettori di una fognatura). Di conseguenza, con riferimento al caso qui portato ad esempio, mentre per i canali devono poter essere modellati eventuali fenomeni di sormonto e tracimazione delle difese arginali (e in modo

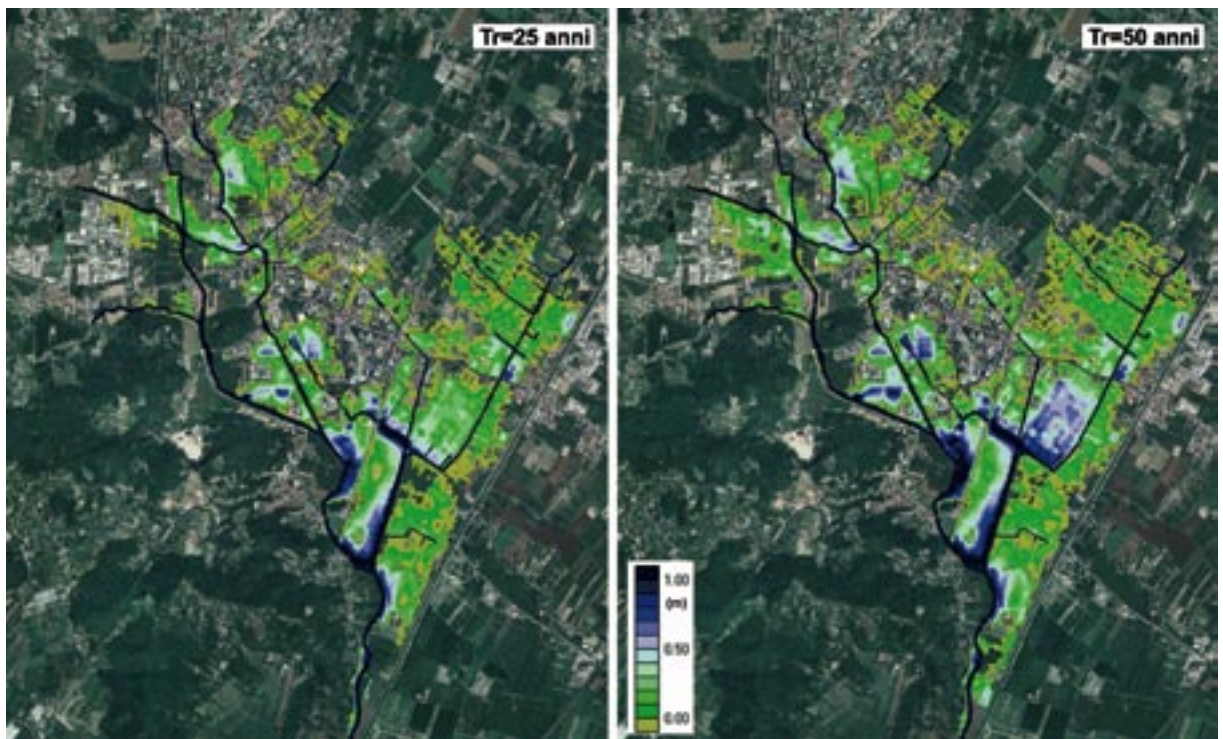


Figura 4: foto aerea del territorio del Comune di Montegrotto Terme. Inviluppo delle superfici allagate secondo le simulazioni numeriche. I tiranti d'acqua sulle diverse superfici interessate dal fenomeno di allagamento prodotto da piene sintetiche generate da precipitazioni con diverso tempo di ritorno e durata 24 ore sono rappresentati a scala di colori.

accurato le portate che a ogni istante lasciano i canali stessi per riversarsi sul territorio circostante), per i collettori del sistema fognario è da considerare la possibilità che essi passino da un funzionamento a superficie libera a un funzionamento in pressione, a volte con sbocco in canali che, a partire da un certo istante, possa essere rigurgitato o addirittura totalmente intercluso (Fig. 3). Va da sé che non si può prescindere dall'inserire e simulare nello schema di calcolo tutte le opere di regolazione (sostegni, paratoie, botti a sifone) che permettono il controllo idraulico delle reti.

Poiché accanto alle portate provenienti dall'esterno del bacino si aggiungono localmente quelle generate dall'apporto meteorico diretto al suolo, questo contributo, che a volte è importante e si modifica a seguito di una diversa destinazione d'uso delle superfici drenate e in base all'intensità degli eventi meteorici, deve essere considerato e introdotto nelle opportune posizioni del reticolo di calcolo predisposto (Fig. 3).

Da queste sintetiche considerazioni deriva la straordinaria complessità idraulica delle superfici che accolgono gli insediamenti dell'uomo moderno, non sempre

correttamente descrivibile mediante gli schemi di calcolo di carattere commerciale, a meno che essi non siano adattanti alla specifica situazione che si intende simulare.

Quando sussistesse una tale possibilità o si disponesse di codici di calcolo aperti e quindi modificabili, i risultati che si ottengono consentono analisi territoriali fino a qualche tempo fa inimmaginabili e di grande interesse tecnico.

È infatti possibile individuare, attraverso le simulazioni numeriche, l'esistenza o meno di aree potenzialmente esposte a pericolo di allagamento quando il sistema sia interessato da un evento con assegnata frequenza probabile di accadimento. Con tale modello si può così determinare l'entità dei tiranti d'acqua che potrebbero determinarsi a seguito di una esondazione (Fig. 4), i conseguenti campi di velocità, nonché le modalità e i tempi di propagazione delle onde di sommersione generate.

Si tratta, in definitiva, di elementi conoscitivi di grande interesse, di fatto finora mancati a quanti in questi anni si sono cimentati nella pianificazione territoriale, i quali, forse non del tutto coscienti, hanno contribuito a incrementare l'esposizione al rischio di allagamento di molte zone, aggravandone spesso in modo decisivo le condizioni naturali.

Solo perseguendo con determinazione questi nuovi indirizzi di verifica si può sperare che in futuro si imbocchino strade più ragionevoli di quelle percorse nel passato, non trascurando più le questioni della sicurezza idraulica, ma partendo proprio da queste come premessa indispensabile per individuare le scelte più opportune da effettuare nel campo della pianificazione territoriale.

Mitigazione idraulica e urbanizzazione nel Consorzio di bonifica Adige Euganeo

Giuseppe Gasparetto Stori

In questo contributo verranno esaminate le esperienze di mitigazione idraulica e le azioni effettuate per limitare i problemi causati dall'urbanizzazione nel comprensorio dell'ex Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione, divenuto Adige Euganeo in seguito alla fusione con il Consorzio di bonifica Euganeo, avvenuta nel 2009.

Il territorio dell'ex Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione ricadeva nelle province di Padova e Venezia e comprendeva la parte orientale del territorio dei comuni di Este e Baone, le propaggini sud orientali dei colli Euganei e delle zone pedecollinari, il monselicense, il conselvano, la bassa saccisica, il territorio a nord del fiume Gorzone nel comune di Cavarzere e la parte sud occidentale del comune di Chioggia.

L'area consortile aveva un'estensione di circa 49.000 ettari, di cui 15.856 sotto il livello del mare, con vaste zone poste fino a 4 metri al di sotto della quota marina. Il territorio presentava fenomeni di marcata subsidenza, con un continuo abbassamento dei suoli in vaste aree torbose della parte orientale del territorio e nelle aree pedecollinari dei Colli Euganei, stimato nell'ordine dei 2/3 centimetri all'anno.

Il deflusso delle acque era condizionato dal sollevamento meccanico in una superficie pari all' 81% del totale, con vaste aree soggette anche a 3 sollevamenti meccanici in caso di piena, con conseguente marcata aleatorietà in termini di sicurezza idraulica. Circa il 95% del territorio consortile era attraversato da corsi d'acqua che scaricavano nella Laguna Veneta ed era pertanto condizionato dall'escursione di marea e dalle conseguenti situazioni di preclusione o marcata parzializzazione del deflusso, anche a causa del progressivo eustatismo.

L'area gestita dall'Adige Bacchiglione era inoltre caratterizzata dai problemi causati dalla rapida corrivazione del deflusso di piena proveniente dai Colli Euganei,

che veniva raccolto dalla rete consortile di pianura. Si riscontravano poi condizioni elevate di rischio idraulico per la presenza di 107 chilometri di canali consortili arginati e “pensili”, con una notevole prevalenza altimetrica rispetto alle quote del terreno circostante e conseguenti fenomeni di infiltrazione e sifonamento arginale, dovuti anche al fitto reticolo di paleoalvei sabbiosi intersecanti le arginature e alla diffusa presenza di tane di nutrie.

La situazione era aggravata anche dall'obsolescenza generalizzata della rete idraulica (canali, idrovore e manufatti), storicamente dimensionata per i deflussi da terreni prevalentemente agricoli a basso coefficiente udometrico e oggi, dunque, del tutto inadeguata in seguito alla forte urbanizzazione.

Nel secondo dopoguerra il territorio ha subito infatti un marcato processo di modificazioni antropiche, espresso principalmente con l'espansione dei centri urbani storici verso aree periurbane agricole, con modifiche delle sistemazioni agrarie e realizzazione di infrastrutture stradali rilevanti.

L'urbanizzazione residenziale è stata attuata in maniera graduale, presentando però un deciso incremento a partire dagli anni '90. Gli insediamenti artigianali e industriali, dalle prime espansioni degli anni '70 (con le nuove zone industriali di Conselve e Monselice, l'ampliamento dello zuccherificio di Pontelongo e i cementifici di Monselice), hanno visto un forte incremento a partire dalla seconda metà degli anni '90.

La conseguente impermeabilizzazione dei suoli agricoli ha comportato l'aggravio dei deflussi delle acque piovane, all'interno di un'inadeguata rete consortile di 700 chilometri di canali progettati e realizzati tra fine Ottocento e inizio Novecento. Infatti, oltre alla ridotta capacità d'invaso superficiale, dovuta alla distruzione della capillare rete di fossature private e all'infiltrazione nelle falde superficiali, vi è stata una drastica riduzione dei tempi di corrivazione verso la rete scolante e verso gli impianti di sollevamento, anch'essi dimensionati per l'estromissione dei deflussi tipici delle zone agricole, originariamente periodicamente allagabili e ora in parte urbanizzate.

Le intrinseche caratteristiche di vulnerabilità idraulica del territorio e il livello di impermeabilizzazione hanno reso necessario, da parte dell'allora Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione, l'individuazione di elementi di mitigazione idraulica da realizzare a fronte di nuove urbanizzazioni, per quanto in carenza di specifica normativa ed obblighi in tal senso. Infatti, alla fine degli anni '90, l'unico riferimento normativo parzialmente assimilabile alla problematica in questione, era la Legge Regionale 1/91, la quale imponeva genericamente che venissero sottoposte a parere consorziale le varianti generali dei PRG. Per inciso, si rammenta che la prima normativa regionale specifica, per quanto incompleta e lacunosa nella sua prima stesura, risale al dicembre del 2002 (DGRV 2627/2002).

Già nel Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale, redatto dal Consorzio Adige Bacchiglione nel 1990, era stata descritta la necessità di laminare le



Figura 1: area umida di fitodepurazione di Ca' di Mezzo.

acque piovane in eccesso in aree dedicate allo scopo, con il fine multiplo di fitodepurazione, riserva idrica, ravvenamento delle falde in progressiva salinizzazione, biodiversità, miglioramento del paesaggio e fruizione pubblica.

La prima zona di questo tipo realizzata (anche in ambito italiano) è stata quella di Cà di Mezzo di Codevigo (PD), una superficie di 35 ettari finanziata grazie alla legge speciale per il disinquinamento della laguna di Venezia (Fig. 1).

A partire dal 1998 l'ex Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione ha iniziato in modo autonomo a rilasciare pareri idraulici, prescrivendo l'esecuzione di opere di mitigazione idraulica, sia in relazione alle varianti urbanistiche che alle progettazioni esecutive delle lottizzazioni di vario genere. In una prima fase è stata richiesta la creazione di invasi per la mitigazione del deflusso da aree interessate da impermeabilizzazione, con la prescrizione di realizzare nuove aree di raccolta delle acque della capacità di 300 metri cubi per ettaro urbanizzato. Il volume dei nuovi invasi, pur non determinato analiticamente, è stato adottato sulla base dell'esperienza nella conoscenza dei suoli e nella specificità del territorio, con la consapevolezza di non disporre degli strumenti giuridici per la sua imposizione. Tra il 1998 ed il 2002 sono stati quindi rilasciati pareri idraulici finalizzati alla mitigazione come di seguito riportato:

Periodo 1998 - 2002 Pareri idraulici di mitigazione e superfici interessate			
Tipologia insediamenti	N. pareri rilasciati	Superfici interessate	
		ha	mq
Residenziali (C2/, P.E.E.P, P.I.R.U.E.A. ecc.)	28	49	490.000
Produttivi (D2/, P.I.P. ecc.)	23	374	3.740.000
Totale	51	423	4.230.000

Tabella 1: pareri idraulici di mitigazione e superfici interessate. Nel computo non sono conteggiati i pareri rilasciati per PRG o loro varianti generali e/o puntuali.

In seguito, a partire dal dicembre del 2002, con l'introduzione della specifica normativa regionale (D.G.R.V. n. 3637/2006), è stato introdotto l'obbligo della valutazione di compatibilità idraulica (VCI) per tutte le pianificazioni urbanistiche configurate come variante al PRG, da sottoporre al Genio Civile con il corredo del parere consorziale per il rilascio di parere prescrittivo assimilato alle norme tecniche attuative.

La normativa regionale si è arricchita della nuova legge urbanistica (L.R. 11/04, che ha sostituito la L.R. 61/85), articolando maggiormente gli strumenti urbanistici e creando un più forte raccordo con gli aspetti idrogeologici del territorio. Molto importante è la DGRV 1322/2006 che ha introdotto, per la prima volta, il concetto di invarianza idraulica ed aumentato il tempo di ritorno per il calcolo idraulico di determinazione degli elementi di mitigazione idraulica in 50 anni anziché 20 anni, usualmente adottati in precedenza, con il conseguente sensibile aumento delle risultanze quantitative.

A fronte di un ulteriore inasprimento della normativa di riferimento (DGRV 1841/2007, 2948/2009 e ordinanze del "Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto"), si è osservata una graduale diminuzione delle urbanizzazioni, dovuta anche alla congiuntura economica che ha ridotto gli investimenti. Si è inoltre rilevata una sorta di polverizzazione degli interventi, che ha comportato una drastica riduzione degli insediamenti di grandi dimensioni, soprattutto di quelli destinati alle attività produttive.

Attualmente, la normativa regionale di riferimento può essere considerata sufficientemente approfondita ed esaustiva, per quanto affinabile, e consente una sufficiente applicabilità.

Un importante elemento migliorativo per il rafforzamento generale della difesa idraulica del territorio riguarda la redazione dei Piani delle Acque comunali in fase di pianificazione urbanistica.

Questo strumento è stato recepito da alcuni enti provinciali nel PTCP e, per quanto non ancora perfezionato sotto il profilo giuridico, riguarda la rete idraulica



Figura 2: interventi di stabilizzazione delle sponde a verde e fitodepurazione.

ca minore (non in gestione ai Consorzi) e consente una conoscenza approfondita delle carenze idrauliche ed una conseguente progettualità mirata per la loro risoluzione.

Opere di laminazione di piena del bacino scolante

Dal 1992 il Consorzio Adige Bacchiglione, con i finanziamenti per il disinquinamento della laguna di Venezia, ha progettato e realizzato molti interventi che avevano come scopo principale l'aumento dei tempi di residenza delle acque piovane (e non solo) nel territorio, prima della loro immissione nella laguna di Venezia in località Trezze di Cà Bianca (Chioggia), dove confluivano i deflussi provenienti da 46.000 ettari sui 49.000 totali della vecchia area consortile.

A tal scopo sono state portate a termine le seguenti opere:

- l'area umida di fitodepurazione di Cà di Mezzo di Codevigo di 35 ettari, con capacità d'invaso massima di circa 400.000 metri cubi d'acqua
- le aree di fitodepurazione di Monselice 1 e 2, di circa 7 ettari di estensione
- l'incremento dell'invaso del Canale dei Cuori, fino a 2 milioni di metri cubi
- l'area di fitodepurazione Sorgaglia di Arre (PD), di circa 9 ettari
- l'area di fitodepurazione Barbegara di Correzzola (PD), di circa 8 ettari

- l'area di fitodepurazione Regazzoni di Galzignano (PD), di circa 2 ettari
- l'incremento dell'invaso dei canali Barbegara-Rebosola, lungo circa 20 chilometri di alveo
- l'area di laminazione Pallade di Correzzola (PD), di 6 ettari di estensione
- il nuovo canale dei Cuori intercluso a Cavarzere (VE), lungo 7 chilometri

Le opere di fitodepurazione realizzate dal Consorzio, per quanto finanziate dalla Regione con finalità prioritariamente di carattere ambientale, hanno una secondaria, seppur rilevante, funzionalità puramente idraulica di laminazione delle piene, fungendo da casse di espansione in caso di condizioni di piena.

Inoltre le nuove zone umide contribuiscono in modo significativo alla tutela idraulica del territorio, dal momento che sono utili al ravvenamento delle falde in progressiva salinizzazione marina e costituiscono una riserva irrigua e uno spazio a disposizione dei cittadini.

Il bacino di bonifica Ronchi a Portogruaro: salvaguardia idraulica tra passato, presente e futuro

Andrea de Götzen e Sergio Grego

Il Bacino Ronchi, con una superficie di appena 168 ettari a scolo meccanico, appartiene al comprensorio del Consorzio di bonifica Veneto Orientale ed è ubicato nella zona nord-est rispetto al centro storico di Portogruaro. Si tratta di una piccola “conca”, circondata in ogni lato da terreni più alti che, prima dei lavori di bonificazione, veniva regolarmente invasa dalle acque di piena dei corsi d’acqua circostanti, in particolare dalle acque provenienti dai terreni a nord e dalle fosse circondariali di Portogruaro per rigurgito del fiume Lemene.

All’inizio degli anni ‘20 del secolo scorso vi furono non pochi problemi circa le scelte più opportune da attuare per il prosciugamento dei terreni. La prima ipotesi, che mirava a uno scolo naturale delle acque, poneva una serie di difficoltà: l’eccessiva distanza per la realizzazione di un nuovo canale che convogliasse le acque verso i canali lagunari a sud e quindi verso il mare, la notevole profondità che lo stesso canale doveva prevedere (in quanto circondato da terreni più alti), nonché la necessità di una grande sezione liquida, determinata dalle modeste pendenze di scolo disponibili.

Come conseguenza sarebbe stato necessario procedere alla realizzazione di manufatti idraulici di grandi dimensioni e a espropriazioni ingenti, senza dimenticare che la manutenzione di tutte le opere sarebbe stata assai delicata e costosa. Di non secondaria importanza era anche la vicinanza al centro storico di Portogruaro: non poteva essere consentito un ristagno di acque con conseguenti impaludamenti e problemi di carattere igienico in un sito così prossimo all’area urbana.

Finalmente nel 1926, valutate queste difficoltà, furono eseguiti dall’ex Consorzio di bonifica Lugugnana, con sede a Portogruaro, i lavori di bonifica idraulica per sollevamento meccanico, consistenti principalmente nella realizzazione di un ca-

nale (il “Ronchi Interno”) in direzione nord-sud, posto in asse al bacino, e di un impianto idrovoro. Il sito del manufatto idraulico venne scelto con estrema cautela perché doveva soddisfare diverse esigenze, fra cui la necessità di eseguire le opere di fondazione dell’edificio idrovoro poggianti su terreni di argilla compatta e a profondità tali da garantire un regolare funzionamento anche in prospettiva. Infatti a distanza di qualche decina di anni, con il costipamento del terreno causato dalla presenza diffusa di torba e argille molli, si poteva ammettere un risezionamento dei canali e un loro approfondimento, ma non poteva essere presa in considerazione un’ipotesi analoga per l’edificio idrovoro e l’imponente corpo di fondazione.

L’impianto venne dotato di due pompe centrifughe della ditta “Franco Tosi”, con portata complessiva pari a 1.850 litri al secondo, corrispondente a un coefficiente udometrico pari a circa 11 litri al secondo per ettaro che, per un’area a destinazione esclusivamente agricola, poteva ritenersi un valore accettabile.

All’epoca fu molto travagliato il confronto con il Magistrato alle Acque di Venezia che, anche in ragione di un principio di economia, era in grado di soddisfare dal punto di vista finanziario un sistema di pompaggio per una somma pari a circa la metà di quella proposta dal Consorzio. Tuttavia, considerata la delicatezza del sito in questione, in via straordinaria la giunta del Consorzio di bonifica deliberò per la copertura economica della rimanente quota.

Pur con aggravio della spesa, fu scelta oculata e lungimirante impostare le quote dell’impianto idrovoro pensando al futuro (tanto che lo stesso ha potuto funzionare regolarmente fino ad oggi); tuttavia, all’epoca, era forse arduo immaginare le profonde trasformazioni che avrebbe subito nel tempo quest’area.



Figura 1: foto aeree di Portogruaro negli anni '50 (a sinistra) e nel 2006 (a destra).

Infatti, nel secondo dopoguerra, e in particolare fra gli anni '60 e '70, si verificò una graduale ma continua urbanizzazione, che portò all'attuale conformazione del bacino Ronchi, caratterizzato da una divisione netta imposta dalla linea ferroviaria Venezia-Trieste in due aree di pari superficie: la zona a nord a prevalente utilizzazione agricola e quella a sud intensamente urbanizzata (Fig.1).

Questa metamorfosi del territorio avvenne dunque, come per buona parte delle aree urbane del Veneto, senza la contestuale programmazione delle necessarie opere e azioni complementari per la salvaguardia idraulica, come la realizzazione di adeguate reti di prima raccolta all'interno delle lottizzazioni e di aree verde ribassate con funzione di invaso, la limitazione delle impermeabilizzazioni per i rivestimenti di strade e piazzali, nonché di potenziamento delle reti di scolo pubbliche e degli impianti di pompaggio.

L'unico intervento "correttivo" a metà degli anni '80 consistette nell'installazione di un'ulteriore elicopompa verticale con portata da 1.200 litri al secondo in prossimità dell'impianto idrovoro, che consentì di elevare il coefficiente udometrico del Bacino a 18 litri al secondo per ettaro. Si trattava in ogni caso di un valore insufficiente se confrontato con simili dati registrati e relativi ad aree con elevata impermeabilizzazione.

Il sistema di drenaggio divenne ancora più inadeguato in seguito al tombinamento, sempre in quegli anni, del canale "Ronchi interno" a valle delle ferrovie Venezia-Trieste. Il canale a cielo aperto, che per una lunghezza di circa un chilometro a valle della ferrovia poteva garantire una sezione di deflusso media pari a 20 m² con un invaso di 20.000 m³, venne ridotto a una tubazione con diametro di 2 metri per un invaso complessivo di appena 3.000 m³, corrispondente a una capacità quasi sette volte minore del collettore precedente.

Tali condizioni strutturali, prodotte dallo sviluppo urbanistico, portarono a un aumento dei picchi di piena da smaltire in tempi molto rapidi, a causa di una drastica riduzione dei tempi di corrivazione e, contestualmente, a una diminuzione degli invasi, per cui le acque si dispersero nelle aree abitate più basse allagandole, con notevoli danni e disagi per i residenti. In particolare la situazione divenne insostenibile dalla metà degli anni novanta quando, anche per precipitazioni di modesta entità, le strade e le case vennero invase dall'acqua anche per diverse ore.

Nel 2003, con la sottoscrizione di un apposito accordo di programma tra Regione Veneto, Comune di Portogruaro e Consorzio di bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento, sono state poste le basi per avviare in modo coordinato una fase di studio e di analisi, con l'obiettivo di fornire risposte scientifiche e soluzioni possibili al problema. La Regione e l'amministrazione comunale si sono impegnate nel reperimento dei fondi necessari all'esecuzione delle opere che, a fine lavori, ammontarono a 4.250.000 euro, mentre il Consorzio di bonifica procedeva alla redazione e al coordinamento del progetto, oltre naturalmente alla realizzazione delle opere.

Le conseguenti indagini topografiche e ispezioni televisive, eseguite lungo la rete di fognatura nel corso del 2004, hanno fatto emergere una serie di problematiche di carattere puntuale legate alle dimensioni insufficienti delle condotte fognarie o all'ostruzione parziale delle stesse, a causa dell'assenza di manutenzione o di innesti di altre tubazioni, che hanno provocato evidenti riduzioni della sezione esistente di deflusso. Sulla base della ricognizione effettuata lungo la rete fognaria si è riscontrato un volume d'invaso specifico pari a circa 50 m^3 per ettaro, che corrisponde a un ordine di grandezza inferiore rispetto a quanto di norma oggi viene richiesto dai Consorzi di bonifica nell'ambito di nuove lottizzazioni, nel rispetto del principio di "invarianza idraulica".

In definitiva è apparsa evidente una generale carenza di invasi della rete di drenaggio urbana, che richiedeva come intervento imprescindibile il potenziamento dell'impianto idrovoro esistente e, laddove possibile, l'individuazione di nuove aree di espansione degli eventi di piena.

Le modellazioni matematiche hanno confermato che la portata necessaria al nuovo impianto di sollevamento doveva essere più che doppia rispetto a quella esistente, ovvero 7.000 litri al secondo. Un nuovo impianto di tale potenzialità non poteva più essere realizzato come ampliamento di quello esistente, anche perché bisognava tener conto dell'opportunità di procedere a un generale riassetto dell'incrocio semaforico fra viale Trieste e viale Isonzo, inserito nell'anello di distribuzione centrale del traffico urbano portogruarese, lungo la statale 14. L'incrocio costituiva infatti uno dei punti più critici del sistema della mobilità comunale e poteva essere migliorato solo attraverso l'inserimento di una rotatoria.

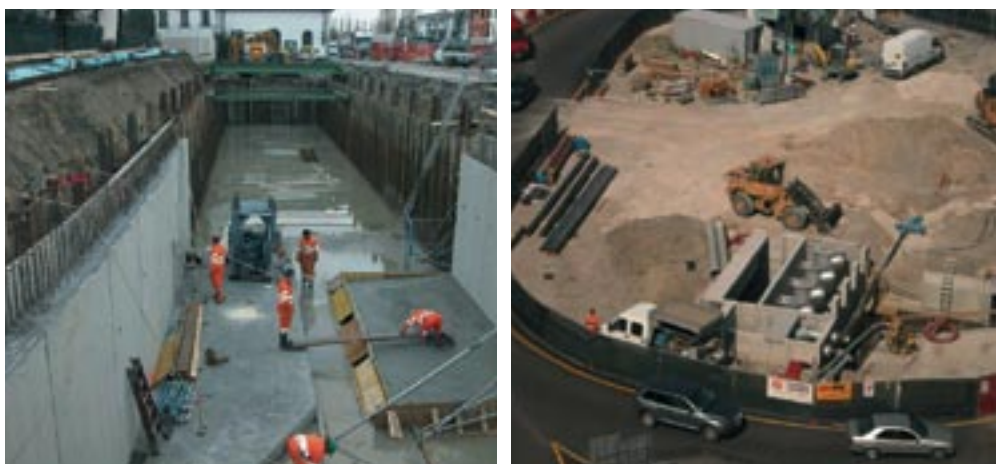


Figura 2: particolari del canale Ronchi Interno (sullo sfondo il vecchio edificio idrovoro prima della demolizione) e del nuovo impianto idrovoro durante i lavori.

In un tessuto urbano ormai saturo di costruzioni l'unica collocazione possibile, in grado di garantire da un lato l'accessibilità ai locali tecnici interrati e dall'altro lo sfruttamento di ulteriori spazi per la raccolta delle acque piovane, risultava proprio l'area centrale della nuova rotatoria, ad una distanza di circa 100 metri a valle rispetto al vecchio edificio.

In questo tratto il vecchio canale di scarico a cielo aperto è stato trasformato nella parte terminale del canale "Ronchi Interno", approfondendo le quote di scorrimento di 2 metri e costruendo una condotta scatolare, tramite lastre prefabbricate alle pareti, con dimensioni interne pari a 8 metri di larghezza per 4 metri di altezza (Fig. 2). La nuova infrastruttura era quindi in grado di fornire un invaso di circa 30.000 m³, pari a quello dell'intera condotta da 2 metri del canale "Ronchi Interno". Il volume specifico d'invaso venne così portato a 85 m³ per ettaro.

Per la vasca di alloggiamento delle sei nuove elettropompe sommerse è stato effettuato l'affondamento in più conci di un cassone in calcestruzzo armato con dimensioni esterne pari a 12 per 11,6 metri, fino ad una profondità di 8 metri dal piano viabile. Le elettropompe sommerse sono state installate all'interno di tubazioni d'aspirazione in acciaio del diametro di 1000 millimetri e collegate alle tubazioni di mandata (anch'esse in acciaio) con un diametro di 800 millimetri, fino a un'ulteriore vasca di scarico con dimensioni di 12,3 per 7,3 metri.

Le attività di cantiere, iniziate nel settembre 2006, si sono concluse nel febbraio 2008. Si può facilmente intuire quali siano state le complicazioni da affrontare durante i lavori, in termini di spostamento di sottoservizi, di disagi alla viabilità



Figura 3: spaccato del nuovo impianto idrovoro interrato e foto della nuova rotatoria.

e ai residenti, nonché di demolizione di edifici attigui all'area dell'incrocio, con conseguenti contenziosi e costi ingenti per le espropriazioni.

Se il caso descritto è emblematico di uno sviluppo urbanistico poco attento ai temi della difesa del suolo, si può constatare come ormai da alcuni anni sia in atto un'inversione di tendenza nelle politiche regionali e provinciali in merito alla tutela idraulica del territorio. In particolare, con la redazione del Piano Regolatore delle Acque Comunale (previsto dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale), nell'ambito della redazione del PAT/PI, si pongono per la prima volta le basi per una pianificazione organica della gestione delle acque di superficie in ambito comunale e intercomunale, strettamente correlata a una pianificazione dell'attività urbanistica nel territorio. Si tratta di un obiettivo che può essere perseguito solo attraverso un'efficace interazione tra gli enti pubblici come i Comuni, la Provincia e la Regione, i soggetti attuatori come i Consorzi di bonifica e gli altri enti gestori, compresi i soggetti privati operanti nel territorio (Fig. 3).

A testimonianza delle vicende idrauliche che hanno segnato quest'area, anche in ottemperanza al parere della Soprintendenza per i Beni Architettonici, è stata ricostruita una parte del vecchio edificio adibito a idrovora, al fine di conservarne la memoria storica. L'idea progettuale è nata nell'intento non già di riprodurre pedissequamente il manufatto originario, necessariamente destinato alla demolizione, ma di richiamare alcuni elementi significativi in grado di evocarne la presenza nel tempo. Tramite l'elevazione di alcune strutture murarie in cemento armato sono stati riproposti il prospetto principale della sala pompe e una porzione della cabina elettrica attigua.

Attraverso il percorso ciclopedonale che oltrepassa tali elementi è possibile osservare da vicino la pompa centrifuga "Franco Tosi" che ha operato senza soste per 80 anni ed è oggi inserita in un percorso costituito da vasche d'acqua corrente, realizzato al fine di rievocarne il fluire da monte verso valle.

Il visitatore che percorre questo spazio, circondato da un'area verde e alberata, ha così modo di riscoprire alcuni elementi simbolo dell'importante attività di tutela e bonifica del territorio che si è protratta instancabilmente nel corso degli anni e che ancor oggi, sebbene in modo più celato, caratterizza la storia dell'attuale tessuto urbano.

Le opportunità dei Piani delle Acque. Polivalenza e finanziabilità

Marco Abordi, Andrea Ferialdi, Alessandro Pattaro

Buona parte dei territori comunali della bassa pianura veneta (e quindi anche molti centri abitati della provincia di Venezia) è stata interessata da seri allagamenti nell'ultimo decennio. Il fenomeno si ripete oramai con sempre maggiore frequenza, causando danni alle infrastrutture e disservizi alla popolazione locale. Il fatto che il tempo di ritorno con cui si manifestano queste criticità sia diventato sempre più esiguo, costituisce un segnale inequivocabile: è stato superato un limite di sopportazione e violato un confine di sostenibilità del territorio.

In qualche misura anche il cambiamento climatico ha penalizzato lo smaltimento dei deflussi meteorici, ma certamente la crisi di sistema è la criticità più evidente e coinvolge aspetti quali il governo del territorio, l'urbanizzazione e l'uso del suolo. Le amministrazioni locali (che sono le istituzioni più vicine al cittadino e quindi le prime a rispondere in caso di calamità come gli allagamenti e le alluvioni) non sono in grado di fronteggiare con metodo e diligenza i problemi idraulici del territorio urbanizzato.

Pur essendo la gestione della rete meteorica urbana di competenza dell'amministrazione comunale, mancavano degli strumenti codificati di supporto che potessero consentire di affrontare la questione in termini razionali e pianificatori, e non solo con modalità emergenziali.

Il Piano delle Acque (che l'art. 15 delle NTA del PTCP di Venezia ha reso cogente) sopperisce finalmente a questa carenza strumentale. Esso si configura come un processo di analisi del territorio urbano, urbanizzato e agricolo, di razionalizzazione e programmazione degli interventi per la soluzione delle criticità rilevate. L'assessore alle Politiche Ambientali della Provincia di Venezia, Paolo Dalla Vecchia, fin dal suo insediamento ha considerato prioritario il tema degli allagamenti e della prevenzione del pericolo idraulico. Ogni anno, con frequenza semestrale, sono stati quindi organizzati (presso la sede della Provincia di Venezia) dei tavoli di lavoro riservati agli amministratori locali e agli enti di gestione del territorio,

per effettuare la ricognizione dello stato di attuazione dei Piani delle Acque, illustrare le potenzialità del Piano nella prevenzione degli allagamenti, favorire il dialogo fra gli attori cui compete la gestione del territorio, offrire opportunità di scambio di esperienze fra amministratori ed esercitare una virtuosa influenza affinché si diffonda una maggior consapevolezza delle criticità ambientali che affliggono il territorio.

Nel corso del tavolo di lavoro sui Piani delle Acque del 16 dicembre 2010, l'Assessorato alle Politiche Ambientali ha richiesto al gruppo di lavoro composto dal dottore forestale Abordi, dall'architetto Ferialdi e dall'ingegner Pattaro di approntare un documento pubblico che illustrasse aspetti e contenuti innovativi dei Piani delle Acque e che elencasse le possibilità di finanziamento, sia per i Piani stessi, sia per gli interventi che i Piani possono contemplare.

La presentazione di questo documento ha ripercorso sinteticamente gli obiettivi e le fasi del Piano delle Acque, evidenziando le potenzialità insite nei Piani stessi in relazione alla metodologia di lavoro, nonché alle opportunità urbanistiche, sociali e ambientali, come descritto di seguito.

Gli obiettivi fondamentali

- individuare le criticità idrauliche della rete di deflusso all'interno dei confini amministrativi
- indicare le possibili misure di mitigazione, compensazione e/o gli interventi strutturali
- stabilire delle priorità nella realizzazione degli interventi

Fasi

- ricognizione della rete di deflusso meteorico
- attribuzione delle competenze nella gestione e manutenzione della rete
- individuazione delle criticità idrauliche e degli interventi
- quantificazione dei costi e programmazione

Contenuti e strumenti innovativi

Il Piano delle Acque si arricchisce di contenuti all'avanguardia anche quando gli strumenti analitici che utilizza sono innovativi: è il caso dell'analisi del pericolo idraulico o dello studio sulla capacità di deflusso dei corpi idrici mediante l'applicazione della modellazione idrodinamica mono e bidimensionale. In particolare la modellazione matematica idrodinamica bidimensionale consente di simulare i fenomeni di propagazione delle onde di piena nel territorio in caso di esondazione dei corsi d'acqua. Si può così determinare la velocità di propagazione da un'area a un'altra, calcolare i livelli d'acqua (*tiranti*) e la velocità della corrente in ogni punto e individuare le aree di maggior pericolo idraulico.

A tal proposito, la Provincia di Venezia ha commissionato uno studio della perico-

losità idraulica della rete idrografica minore del territorio provinciale. Il progetto è stato affidato al dipartimento di Idraulica dell'Università di Padova (a capo del progetto vi è il prof. Andrea Defina) e prevede l'applicazione della modellazione matematica bidimensionale a tutti i corsi d'acqua minori della provincia, soppe-
rendo (in parte) alla mancanza di un PAI per il bacino scolante della laguna di Venezia. Pertanto i professionisti, gli amministratori locali e i tecnici degli enti deputati alla gestione del territorio, fra non molto, avranno a disposizione uno studio del pericolo idraulico di dettaglio, di cui potranno dotarsi anche per la realizzazione del Piano delle Acque.

Polivalenza

Mutuando alcuni aspetti del Contratto di Fiume e ispirandosi ad alcuni principi di polifunzionalità della rete ecologica, si sono volute illustrare le possibilità offerte dal Piano delle Acque, sia come dispositivo per perseguire una rigenerazione ambientale del territorio che come strumento per una riqualificazione eco-paesaggistica degli spazi rurali e dell'edificato e come processo democratico che esalta la partecipazione attiva dei cittadini alle decisioni di interesse pubblico (Fig. 1).

La redazione del Piano delle Acque rappresenta infatti l'occasione per realizzare degli interventi finalizzati al recupero territoriale, alla rinaturalizzazione e riqualificazione di aree marginali in grado di assolvere, oltre che funzioni di sicurezza idraulica, anche compiti di ripristino ambientale e fruitivo.

Il recupero del reticolo idrografico consente da un lato di incrementare il potenziale ambientale in accordo con il progetto provinciale delle reti ecologiche e,



Figura 1: via d'acqua nel centro storico di Padova. Un esempio di come l'idrografia si inserisce armonicamente all'interno di un contesto urbano.

dall'altro, di riavvicinare la popolazione ai fiumi e ai corsi d'acqua minori, matrice tradizionale e fondamentale del territorio di pianura. Ovviamente queste tipologie d'intervento sono finalizzate sia all'aumento della qualità dell'ambiente e alla capacità autodepurativa del territorio, sia al miglioramento della qualità di vita della popolazione locale.

La realizzazione di interventi di carattere idraulico ben si sposa all'integrazione, in fase progettuale, con aspetti di carattere ambientale e fruitivo, incrementando notevolmente il valore dell'azione condotta, dando alla stessa un carattere di multifunzionalità (molto spesso a pari costo, secondo il paradigma che "fare bene" spesso costa come "fare male").

Come già detto per i temi prettamente idraulici, di fondamentale importanza risulta la caratterizzazione del territorio, cercando di stabilire, anche con l'analisi dell'evoluzione storica, i valori, le criticità e le potenzialità presenti. Non meno importante è un'attenta fase di partecipazione e informazione, al fine di accogliere le richieste che provengono dai vari portatori d'interesse e costituire, così, una "cabina di regia" per concertare e condividere le azioni necessarie con tutti i soggetti che a vario titolo possano essere interessati dalle misure del Piano delle Acque.

Recenti esperienze internazionali dimostrano che gli interventi di tipo idraulico possono costituire utili occasioni di riqualificazione dello spazio antropizzato: nel tessuto urbano consolidato, nelle periferie, nelle aree metropolitane e nelle zone miste di costruito e spazi agricoli. Il tema delle infrastrutture idrauliche è trasversale a ogni tipo di utilizzazione del suolo e pertanto costituisce un sistema capillare di superficie e sotterraneo in grado di portare innovazioni spaziali in modo diffuso e a diverse scale di intervento, ove si necessitino tali trasformazioni.

Idraulica non significa solo sistemi di canalizzazione, ma anche permeabilizzazione del suolo attraverso svariate tecniche, trattenimento delle acque ove vi sia scarsità, utilizzo della vegetazione per la regolazione idraulica e biologica del luogo. Tali esempi esprimono solo alcune delle possibilità di arricchimento dello spazio antropico, facendo convergere strategicamente i temi della sicurezza idraulica, della qualità estetica e dell'integrazione con i processi naturali, cui le nostre città devono tornare a essere permeabili.

Finanziabilità

In relazione ai Piani delle Acque polifunzionali scaturiscono benefici indotti anche di carattere finanziario. Gli stessi interventi di sicurezza idraulica (come la creazione di aree umide depresse per la laminazione delle piene) possono diventare funzionali al miglioramento della qualità dell'acqua e costituire elementi di arricchimento della rete ecologica (configurandosi quindi come opere per la riduzione dell'inquinamento diffuso nelle acque superficiali). La ricalibratura della sezione di un corso d'acqua può essere integrata a un nuovo percorso pedonale e/o ciclopedonale con aree di sosta. Ciò dimostra che una pianificazione delle acque,

se pensata in relazione ad altri interventi, potrebbe talvolta garantire molteplici risultati e possibilità di finanziamenti alternativi. Alcuni casi illustrano i possibili canali di finanziamento del Piano delle Acque e delle relative realizzazioni:

- la Regione Veneto incoraggia, con opportuni finanziamenti per la redazione dei Piani delle Acque, quelle amministrazioni che si associano, ottenendo così un parziale risparmio sugli oneri tecnici e la garanzia di un Piano delle Acque che scavalchi i confini amministrativi e che comprenda un bacino sovracomunale (DGR n. 1901 del 27/12/2010)
- durante il convegno del 16 dicembre 2010 è stata citata la proposta dell'assessore regionale all'ambiente Conte in favore di una "tariffa unica regionale per l'acqua, nella quale possa essere inserita una quota per il deflusso delle acque meteoriche nei centri urbani, per dotare gli enti locali delle risorse per i necessari interventi" (Comunicato stampa n. 2167 del 29/11/2010), mediante l'inserimento di un'accisa sulla tariffa per la depurazione delle acque, finalizzata al finanziamento dei Piani
- a livello di interventi coerenti con il Piano di Sviluppo Rurale e con il Piano Direttore 2000 per il disinquinamento della laguna di Venezia (relativo ai comuni che appartengono al bacino scolante), è ipotizzabile la possibilità di realizzare dei sistemi di aree di fitodepurazione con ulteriore funzione di laminazione delle piene
- il Piano delle Acque potrebbe prevedere delle agevolazioni da parte dell'amministrazione comunale per buone pratiche ai fini dell'invarianza idraulica, prevedendo uno scomputo sugli oneri di urbanizzazione e sulla costruzione di opere idrauliche di mitigazione o di interventi che, non sversando acque meteoriche nella rete fognaria, possono ritenersi non influenti sul sistema idrico
- è possibile l'inserimento degli interventi del Piano delle Acque all'interno della redazione del nuovo PGBTTR, per agevolarne il finanziamento
- la stipula di Intese Programmatiche d'Area (con gli interventi contemplati dai Piani delle Acque) gode di canali di finanziamento agevolati

Visibilità e aspetti sociali

Gli interventi idraulici a carattere polifunzionale descritti escono dalla sfera puramente tecnica e, acquisendo altre funzioni, divengono visibili, percepibili e fruibili dalla collettività grazie a nuove pavimentazioni permeabili, vegetazione, modellazione del suolo, percorsi, rinaturazione e fruizione delle nuove reti blu-verdi.

Questo aspetto è importante come strumento per infondere una consapevolezza territoriale (specialmente per le nuove generazioni) e un senso di appartenenza al luogo. La partecipazione attiva della comunità ai processi decisionali è uno strumento di responsabilizzazione del cittadino e di legittimazione dell'istituzione, pertanto il tema delle acque può assumere anche funzioni pedagogiche, di educazione del senso civico, di informazione, formazione e coinvolgimento democratico di ogni collettività nell'acquisire conoscenza del proprio territorio attraverso la riscoperta partecipata delle risorse idriche.

Governance e approccio partecipato come meccanismi di gestione: il caso dei Contratti di Fiume

Alessandro Pattaro

Ogni epoca storica ha i propri problemi e i propri affanni. Un rilievo predominante, nell'epoca contemporanea, sembra assumere la gestione delle emergenze ambientali, alle cui cause concorrono fattori prevalentemente antropici.

Temi quali la desertificazione, l'effetto serra, il cambiamento climatico, la gestione delle calamità ambientali, i fenomeni di inquinamento in genere, lo smaltimento dei rifiuti e delle scorie delle attività industriali, sono entrati prepotentemente nell'agenda delle comunità scientifica e politica mondiale.

Può sembrare un mero esercizio retorico (ma così non è) sottolineare che la civiltà umana, la cui durata è un battito di ciglia nel lungo giorno dell'esistenza del pianeta Terra, sta condizionando l'evoluzione climatica della biosfera (l'insieme delle zone del pianeta Terra in cui le condizioni ambientali permettono lo sviluppo della vita). Alcuni studiosi sono persuasi che, con l'industrializzazione dei processi produttivi e lo sfruttamento intensivo delle risorse naturali, si sia dato il via a una nuova era geologica, cui viene conferita la denominazione di "antropocene" (proprio a significare la pervasività delle attività umane).

Se una parte dell'intelligenza scientifica e politica avverte l'incombente e l'urgenza delle questioni ambientali e si interroga su interferenze e compatibilità delle attività antropiche rispetto agli effetti sui naturali processi biologici, climatici e nei confronti delle altre componenti ambientali (abiotiche e biotiche non antropiche), una parte molto più consistente di umanità non ha ancora acquisito la consapevolezza dell'acuirsi di squilibri ed eccessi che sono giunti a minacciare, in ultima analisi, l'esistenza stessa della specie umana.

Una delle componenti ambientali più sensibili e vulnerabili a causa dello sfruttamento antropico e dello sviluppo di grandi comunità urbane è l'acqua. Elemento

essenziale alla vita, l'acqua è una risorsa preziosa di cui, a torto, se ne sovrastima troppo spesso la disponibilità, la facilità di approvvigionamento nonché la rinnovabilità, anche in termini qualitativi.

L'acqua dolce, in particolare, è un bene piuttosto limitato e raro: la qualità delle falde superficiali si sta degradando a causa dell'inquinamento e il suo approvvigionamento dalle falde profonde richiede energie sempre maggiori e tecnologie di volta in volta più raffinate.

Accanto al degrado qualitativo della risorsa idrica esiste anche un problema quantitativo, che si può declinare sia come difficoltà di approvvigionamento per l'uso civile, sia come alterazione dei regimi meteorologici, ovvero dei fenomeni estremi sempre più frequenti, che si manifestano con alternanza di periodi siccitosi più duraturi (che innescano processi estesi di desertificazione) e precipitazioni intense.

La comunità scientifica è concorde nel riconoscere che è in atto un cambiamento climatico e che la causa va ricercata nell'emissione dei cosiddetti gas serra.

La manifestazione locale di questo fenomeno globale è la successione più o meno regolare di piogge molto intense che hanno colpito il territorio del Veneto e in particolare, soprattutto nell'ultimo decennio, quello della Provincia di Venezia per l'inusitata inclemenza.

I dati meteorologici testimoniano che non è aumentato significativamente il regime delle precipitazioni medie annue, ma che si sono intensificati i picchi di precipitazione e si sono prolungati i periodi siccitosi, deriva che può essere descritta con icastica efficacia mediante l'espressione "tropicalizzazione climatica".

In ambito locale i cittadini del Veneto e della provincia di Venezia, anche quelli più distratti, hanno potuto constatare l'aumento dei disagi provocati da precipitazioni appena più intense del consueto, con gli allagamenti di scantinati, case, giardini, strade e con l'interruzione di servizi di pubblica utilità.

È paradossale dover constatare che, nelle aree urbane e nei territori urbanizzati, la presenza d'acqua costituisca un problema o una minaccia invece che una ricchezza preziosa o una fonte di vita. In effetti, a ben osservare i centri urbani (piccoli e grandi) e anche le nostre ordinate campagne, sembra sia stato fatto di tutto per occultare, nascondere, tombinare, incanalare, eliminare fossi e corsi d'acqua.

L'aumento delle criticità idrauliche in ambito urbano è un altro sintomo del degrado ambientale perpetrato da una pianificazione errata: in questo caso, tuttavia, l'alterazione del clima (che pure ha fondamento scientifico) e i picchi di precipitazione più intensi, costituiscono un fattore secondario del problema.

I frequenti allagamenti che hanno funestato il territorio veneto e veneziano sono soprattutto riconducibili a un governo del territorio poco consapevole e a un uso del suolo poco responsabile e poco lungimirante: in sintesi, a un modello di sviluppo insediativo non sostenibile.

Recentemente il PTCP della Provincia di Venezia ha reso cogente la redazione di un Piano delle Acque prima del Piano di Assetto del Territorio.

Sia in ambito urbano sia in ambito rurale permangono condizioni di pericolosità idraulica che hanno radici storiche profonde e che attendono risposte e interventi da molti anni.

Le titubanze, le esitazioni degli enti di gestione del territorio sulle soluzioni da adottare (casse di espansione, rilevati arginali, etc.) suscitano proteste e commenti dai quali traspare esasperazione mista a indignazione.

Se un eminente esperto come Luigi D'Alpaos (docente di idraulica presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova, di cui mi considero umile discepolo) auspica l'istituzione di un "dittatore idraulico" per dare la stura alla realizzazione di interventi idraulici attesi da molto tempo, si comprende bene il contesto problematico in cui ci si trova oggi a operare.

Benché per molti versi necessarie e auspicabili, va tuttavia rilevato che simili invocazioni decisioniste (o svolte autoritarie) configgono apertamente con gli aspetti più innovativi dei principi comunitari di partecipazione democratica alle decisioni pubbliche.

Basti ricordare, ad esempio, i preamboli e gli articoli della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/EC) e quelli della Direttiva sulla valutazione dei rischi di alluvione (2007/60/EC), in cui si chiede agli stati membri di incoraggiare la partecipazione attiva di tutti i portatori di interesse nei processi decisionali.

In quelle stesse direttive si ribadisce solennemente un concetto fondamentale: l'informazione dei cittadini, la loro consultazione, l'incoraggiamento alla partecipazione attiva sono una condizione necessaria per la sostenibilità di un progetto o di un piano.

Uno degli strumenti di partecipazione attiva ai processi decisionali più interessanti e innovativi dell'ultimo decennio, è certamente rappresentato dai Contratti di Fiume. Si tratta di un esercizio che anche in Italia ha conosciuto numerose applicazioni, soprattutto in Lombardia e in Piemonte.¹

I Contratti di Fiume appartengono alla famiglia dei processi di programmazione negoziata e partecipata: si configurano dunque come processi di negoziazione tra le Pubbliche Amministrazioni e i soggetti privati coinvolti a diversi livelli territoriali, e si sostanziano in accordi caratterizzati da volontarietà e flessibilità.

Il Contratto di Fiume è un patto volontario di cooperazione e di condivisione tra diversi livelli di governo e tra diversi soggetti dello stesso livello (pubblici e privati).

Gli obbiettivi del patto possono essere molteplici e vengono stabiliti dalla rete dei soggetti che hanno aderito al patto medesimo.

¹ Si veda a proposito il V Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume organizzato a Milano dalla Regione Lombardia nell'ottobre 2010.

Fra gli obiettivi principali si ricordano:

- sicurezza idraulica
- mitigazione e prevenzione dei rischi
- riequilibrio ambientale e valorizzazione paesaggistica
- uso sostenibile delle risorse, fruizione turistica sostenibile
- diffusione di una nuova cultura dell'acqua

Schematicamente le modalità esecutive del Contratto di Fiume possono essere suddivise nelle seguenti fasi:

- animazione e costruzione della rete di attori locali interessati alla rigenerazione dei bacini idrografici e degli ambiti fluviali
- definizione di regole e strumenti condivisi fra i portatori di interessi che aderiscono al patto
- costruzione di una “vision” e scelta degli obiettivi prioritari comuni, elaborando una rappresentazione condivisa del territorio che consenta il passaggio alla visione di un progetto pianificatorio coerente con le reali opportunità e potenzialità che il territorio esprime (declinando obiettivi di tutela e riqualificazione territoriale, nonché definendo adeguate azioni progettuali)
- formalizzazione dell'accordo
- attuazione e monitoraggio delle performance
- comunicazione e formazione

L'aspetto più interessante del Contratto di Fiume è la partecipazione volontaria di molteplici portatori di interesse: dagli enti di gestione del territorio, fino ai singoli cittadini e alle associazioni, passando attraverso le amministrazioni comunali.

Si tratta dunque di uno strumento di governance, inclusivo, partecipato e democratico (in contrapposizione a pulsioni esclusive, decisioniste e autoritarie che animano il dibattito sulla sicurezza idraulica del territorio) che permette di coinvolgere le risorse migliori della società civile, diffondere la consapevolezza della necessità di investire nella tutela del territorio, informare e formare cittadini più responsabili nel rapporto con l'ambiente, mitigare i conflitti fra pubblico e privato e, non da ultimo, rendere più efficaci i processi di governo del territorio per la sicurezza idraulica e la fruizione sostenibile del territorio.²

² Per un approfondimento sul tema si veda il volume: *Contratti di fiume*, a cura di Massimo Bastiani, Dario Flaccovio Editore 2011.

I Piani delle Acque come occasione di riqualificazione e rinaturazione nel contesto delle reti ecologiche

Marco Abordi e Marco Stevanin

Il settore Politiche ambientali della Provincia di Venezia ha promosso negli ultimi anni un progetto di rete ecologica provinciale. Una rete ecologica è un insieme di strategie di intervento per la riqualificazione del territorio e dei processi naturali che lo caratterizzano.

Rappresenta un nuovo approccio alla tutela della natura, basato sul concetto di biodiversità, che punta a salvaguardare e potenziare la diversità biologica, fondamentale per la sopravvivenza degli ecosistemi, all'interno di una rete continua, diffusa e globale, non limitata esclusivamente a "isole verdi".

La rete ecologica è dunque uno strumento indispensabile sia dal punto di vista tecnico sia dal punto di vista politico per la pianificazione territoriale e l'incremento della qualità del territorio, al fine di creare un nuovo equilibrio tra spazi naturali e contesto antropizzato.

La definizione e predisposizione dei Piani delle acque rappresenta un'occasione unica per implementare le azioni previste da questo strumento cercando di conferire alle azioni stesse un carattere multifunzionale, ovvero la capacità di rispondere contemporaneamente, oltre che a una funzione idraulica, anche a funzioni ambientali, paesaggistiche e fruibili.

I corsi d'acqua e gli ambienti a essi associati o associabili hanno la peculiarità di formare reti lineari, che determinano relazioni di particolare rilevanza da monte verso valle. I corsi d'acqua costituiscono già di per sé una rete di corridoi naturali. Il complesso di interventi operati sulla rete fluviale nel corso di una lunga storia, tuttavia, ne ha limitato grandemente proprio la continuità e le funzionalità ecologiche, le quali richiedono oggi apposite misure per essere ricostituite.

In quest’ottica, i corridoi fluviali possono essere visti come lo spazio lungo i corsi d’acqua, al cui interno deve essere rigenerata, restaurata, mantenuta e consolidata una rete ecologica.

Per definire lo stato ambientale di un corso d’acqua e più, in generale, della rete idrografica minore locale, occorre valutare la funzionalità ecologica del fiume e stabilire degli obiettivi di sviluppo ecologico. I corsi d’acqua, infatti, non sono solamente dei biotopi di una flora e una fauna più o meno autoctone, ma anche dei corridoi ecologici di collegamento.

Attraverso l’applicazione di diversi indici di qualità fluviale, i corsi d’acqua imbrigliati e costretti in alvei monotoni (rettilinei, a sezione fissa trapezoidale, senza vegetazione acquatica, arbustiva e arborea) non adempiono più alle funzioni sopracitate (se non in misura molto scarsa). La conservazione e la ricostituzione delle condizioni più naturali possibili sono, quindi, argomenti da tenere in considerazione anche nella protezione contro piene e allagamenti.

La gestione delle acque condotta negli anni passati ha risentito di un approccio tecnico riduttivo, a carattere prevalentemente idraulico, che ha considerato trascurabile la necessità di un’impostazione interdisciplinare, in cui gli aspetti geomorfologici, idrologici ed ecologici rivestono altrettanta importanza.

Nella tabella successiva viene confrontato il vecchio approccio al fiume con quello più moderno, imposto anche dalla Direttiva Quadro 2000/60/CE in materia di acque.

Vecchio approccio	Nuovo approccio
Logica di emergenza	Pianificazione - monitoraggi
Finanziamenti straordinari solo a seguito di eventi calamitosi	Finanziamenti periodici per gestione ordinaria, in aggiunta a quelli per eventi calamitosi
Solo opere e interventi strutturali. Poca manutenzione	Regole, incentivi, recupero funzionalità, interventi, opere e manutenzione
Approccio idraulico	Approccio ecologico e interdisciplinarietà
Interventi localizzati non di sistema	Interventi di sistema e in ottica di bacino

Negli anni passati si è operato “canalizzando” gran parte dei corsi d’acqua con l’intento di contenere le acque in un alveo sempre più stretto e rettificato: togliendo, quindi, spazio ai corsi idrici e concedendolo alle attività agricole, produttive e insediative. Non si è pensato, tuttavia, alle conseguenze che tale intervento poteva avere sulle dinamiche ambientali, soprattutto in riferimento alla gestione dei fenomeni di piena, a causa dei quali è aumentato notevolmente il potenziale di danni arrecati al territorio.

Se a questa situazione si aggiunge la perdita di capacità di ritenzione e di drenaggio del territorio stesso, dovuta a numerosi fattori come lo sviluppo urbanistico, l'escavazione in alveo, gli sbarramenti trasversali, l'assenza di aree di esondazione e di laminazione naturali e la riduzione degli ambienti ripari a favore dell'agricoltura, ci si rende conto dell'effettiva necessità di modificare l'attuale approccio.

In molti paesi europei, come Austria, Svizzera, Germania e Inghilterra, sono stati già avviati e realizzati molti interventi di rinaturazione volti, prima di tutto, alla riduzione del rischio da esondazioni e allagamenti.

Ma cosa va inteso per "rinaturazione"?

La rinaturazione deve essere intesa come l'insieme delle azioni e degli interventi atti a ripristinare le caratteristiche ambientali e la funzionalità ecologica di un ecosistema in relazione alle sue condizioni potenziali. Tali condizioni sono determinate dall'ubicazione geografica, dal clima, dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito e dalla sua storia naturale pregressa.

Inoltre, la rinaturazione può essere spinta fino al ripristino delle condizioni naturali preesistenti di un'area oppure può essere realizzata in funzione del raggiungimento di obiettivi intermedi e specifici, come ad esempio il ripristino della capacità di laminazione, la riduzione della velocità di corrivazione, il recupero della capacità autodepurativa, la salvaguardia di specie di particolare pregio, etc.

In riferimento ai Piani delle acque, il riequilibrio degli aspetti fisici e di quelli attinenti la biodiversità richiede la ricostruzione di nuove unità a sviluppo naturale che si aggiungano, secondo precise regole strutturali e funzionali, agli elementi di pregio relitti presenti lungo tutto il territorio comunale o intercomunale.

Tali prospettive di ricostruzione, inserite in quadri coerenti di relazioni spaziali, assumono la forma di vere e proprie reti ecologiche multifunzionali, compatibili con le attività antropiche locali.

Gli elementi principali del Piano delle acque, dovrebbero essere definiti e articolati "a cascata", sul modello dei documenti di programmazione adottati nel quadro dei Fondi strutturali comunitari. Strutturando quindi il Piano con una "idea-forza" unica, suddivisa a sua volta in obiettivi strategici (che rispecchiano i problemi fondamentali del territorio non solo dal punto di vista del rischio idraulico), è possibile articolare a loro volta gli obiettivi specifici che determinano la scelta delle azioni e degli interventi da realizzare.

Il metodo di programmazione "a cascata" consente di individuare e quantificare gli indicatori da utilizzare per la costruzione del sistema di monitoraggio finanziario, fisico e procedurale dell'intero processo strategico.

Inoltre, è funzionale a un sistema di pianificazione finanziaria indicativa in grado di far coincidere le risorse con obiettivi e priorità (Fig. 1).

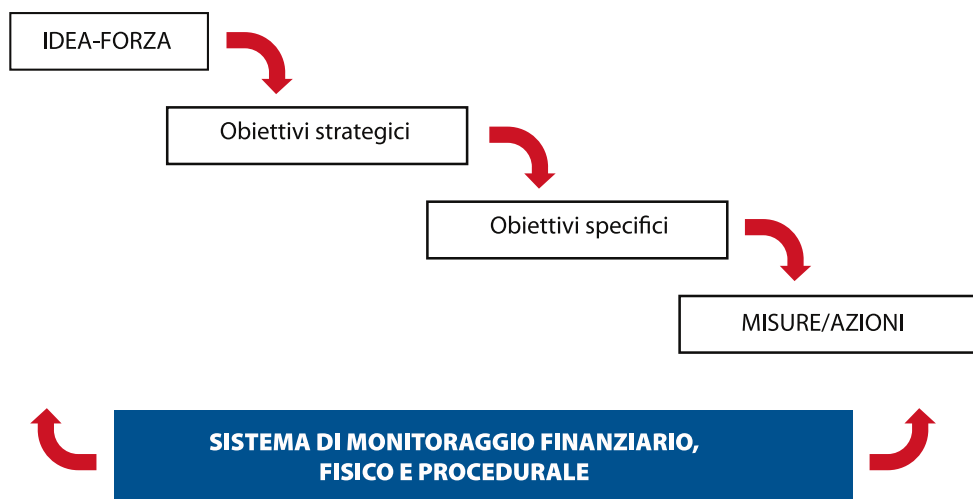


Figura 1: organizzazione degli elementi del Piano delle Acque con il metodo “a cascata” (TERRA srl, 2007).

L’idea-forza del Piano teso a integrare gli aspetti idraulici con la riqualificazione e la rinaturazione del territorio, deve contenere un principio di passaggio dalla monofunzionalità cumulativa insostenibile alla multifunzionalità integrata e sostenibile, ovvero un processo di conversione dall’attuale visione monofunzionale dei singoli attori operanti nel “sistema acqua” (che svolgono formalmente il proprio compito istituzionale ma che producono con questo approccio rigido una serie di cumulatività negative), verso un approccio multifunzionale, improntato a un uso sostenibile e più lungimirante del “bene acqua”.

In quest’ottica, è quindi auspicabile un processo partecipato di pianificazione, progettazione e gestione delle acque, tale da garantire la coerenza intersettoriale di tutti gli interventi programmati e di sviluppare eventuali sinergie nel rispetto delle competenze dei singoli soggetti ed enti.

Si tratta, per il prossimo futuro, di consolidare quest’impostazione metodologica a livello sovra comunale, a scala di bacino e/o comprensorio di bonifica, affrontando anche tematiche di maggiore impatto e che non possono trovare soluzioni puntuali specifiche, ma che necessitano di pianificazioni su tutta l’asta fluviale (ciò porterebbe all’individuazione di interventi di macroarea inseribili in piani sovraordinati, come ad esempio i Piani Generali di Bonifica).

In altre esperienze simili, diverse nella forma ma comuni nell’obbiettivo, si è creata una “Cabina di regia” composta dai rappresentanti degli Enti coinvolti e da un Comitato tecnico-scientifico, con il ruolo di appoggio e affiancamento alle decisioni.



La Cabina di regia oltre a gestire e confrontarsi in merito alle misure / azioni puntuali previste da piani e programmi, ha il compito di dialogare anche sui nuovi progetti realizzabili nell'area in questione.

La costituzione di una Cabina di regia e di un Comitato scientifico permette così di stabilire le priorità nella realizzazione delle misure proposte. L'esperienza della Cabina di regia, inoltre, consente di definire la struttura corretta per governare il processo più generale dei Piani delle Acque.

Con i Piani delle acque, in conclusione, si tratta di affrontare le problematiche complesse in merito alla gestione delle acque con un metodo chiaro, con la volontà di correlare la pianificazione ad atti concreti, evitando l'illusione di poter modificare tutto subito e cercando di definire, piuttosto, le premesse culturali e scientifiche per la ricerca di soluzioni integrate e multifunzionali.

Un nuovo progetto per l'acqua e la città

Andrea Ferialdi

Fase 0: l'emergenza

Gli allagamenti verificatisi a Mestre nel 2006 e nel 2007 (Fig. 1) rappresentano la presa di coscienza collettiva dello stato del nostro territorio di gronda lagunare e bassa pianura. Senza voler minimizzare i danni subiti, quegli eventi ebbero comunque dei risvolti positivi, e cioè evidenziarono le falle del sistema idrografico territoriale e sollecitarono gli amministratori ad occuparsi di questo problema in maniera seria. Le cause dello squilibrio, genericamente conclamate e presenti nei diversi contesti geografici, dipendono dall'impermeabilizzazione dei terreni, dal consumo di suolo e dall'incremento concentrato di precipitazioni. Tuttavia tali questioni possono essere declinate con riflessioni specifiche di carattere urbanistico e idraulico.

Le trasformazioni urbanistiche degli ultimi decenni sono state realizzate attraverso l'espansione di infrastrutture stradali e di aree residenziali e produttive, senza la giusta attenzione verso i sistemi idrici naturali ed artificiali. Il risultato delle molteplici dinamiche economiche e sociali è stato un indifferente utilizzo del suolo, grazie alle possibilità tecnologiche che hanno consentito di realizzare degli insediamenti in ogni luogo e in qualunque condizione, pensando contemporaneamente che il governo delle acque fosse solo un problema di tipo tecnico, ormai risolto e delegato all'ingegneria.

D'altro canto, l'ingegneria idraulica ha affrontato il governo delle acque in una condizione di solitudine disciplinare, spesso "mitigando" situazioni in essere piuttosto che co-progettare lo sviluppo. Per esempio, i vasti quartieri periferici cresciuti a dismisura hanno modificato l'equilibrio idraulico locale dei corsi d'acqua e delle rogge esistenti per mezzo della realizzazione di nuove reti fognarie e stradali, mutando così i tempi di deflusso delle acque meteoriche. Le previsioni di sviluppo, sotto il profilo urbanistico, sono state disattese da un'urbanizzazione selvaggia e priva di programmazione, condizionando e invalidando spesso i parametri dei calcoli idraulici.

Nello stesso tempo, l'applicazione di un approccio troppo funzionalistico (secondo criteri di efficienza e previsione basati su modelli matematici) da un lato ha garantito in passato il governo dei sistemi idraulici territoriali, ma dall'altro ha comportato delle rigidità e delle semplificazioni nelle programmazioni: le acque venivano concepite secondo il concetto di sistema a rete, utile dal punto di vista del calcolo, ma semplificativo. Infatti, nonostante la secolare regimentazione dei corsi principali e secondari ormai adattati alle esigenze umane, le acque rimangono comunque un fenomeno dinamico e tridimensionale che coinvolge il suolo in profondità, l'atmosfera, il contesto naturale e quello antropico.

I ripetuti allagamenti e le recenti esondazioni dimostrano che il governo delle acque costituisce un problema complesso, non sempre riconducibile a modelli. Le reti idrauliche di superficie attuali si rivelano delle strutture statiche, cioè non adattabili oltre certi limiti di portata del sistema e alle possibili espansioni delle acque in occasione di eventi repentini. L'idea di un territorio attraversato da reti di deflusso superficiale sta cambiando in favore di una concezione ibrida, prossima alla condizione idrologica di pre-urbanizzazione, con reti dinamiche e sistemi locali di invaso.

La regimentazione delle acque in infrastrutture meccaniche e statiche, la mancata collaborazione interdisciplinare nella progettazione del territorio e la disordinata crescita urbanistica degli ultimi decenni hanno prodotto un'organizzazione del suolo altrettanto parcellizzata. Dall'osservazione delle ortofoto e delle carte tecniche regionali si nota come le reti d'acqua abbiano perso ogni tipo di relazione con gli insediamenti abitativi e produttivi contemporanei, come se questi ultimi fossero stati graficamente sovrainpressi al reticolo idrogeologico, rivelando una preoccupante dicotomia fisica e culturale. Tuttavia, tali condizioni nel territorio possono mutare secondo le fasi di seguito descritte.



Figura 1: gli allagamenti di Mestre del settembre 2007. La città è vittima e causa degli allagamenti.

Fase 1: dalle mitigazioni ai piani

Dalla presa di coscienza dell'emergenza del 2006, sono state effettuate significative opere di carattere idraulico, mediante interventi mirati alle criticità più serie da parte della struttura commissariale per gli allagamenti che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto. Queste azioni, per quanto efficaci, hanno risolto solo in parte le problematiche in atto, sia per l'insufficienza degli investimenti stanziati, sia per il loro carattere emergenziale di opere non sistemiche, ma puntuali. È positivo che in questa fase si stia operando anche con modalità diverse dal passato, cercando di rallentare il decorso delle acque verso valle mediante dispositivi di accumulo in sito, favorendo il drenaggio naturale con la realizzazione di invasi e di aree verdi sommergibili e con la ricalibratura delle sezioni dei fossi e l'incremento della vegetazione riparia. Questi metodi, suggeriti anche dall'art. 15 del nuovo PTCP della Provincia di Venezia e dalla stessa struttura commissariale, potenziano la capacità di accumulo della rete idraulica nel territorio e denotano un cambiamento di atteggiamento all'interno della cultura tecnica e politica. Nel frattempo, dal punto di vista normativo, sono stati varati nuovi strumenti, come le ordinanze commissariali per l'invarianza idraulica e soprattutto i Piani delle Acque prescritti dal PTCP della Provincia di Venezia. Questi ultimi provvedimenti, con finalità prevalentemente di prevenzione delle situazioni di rischio, hanno il pregio di riconnettere l'idraulica ai sistemi ambientali e stimolano l'interazione tra gli stessi Piani delle Acque e i Piani di Assetto del Territorio. Lo stato dell'arte rivela che nel breve periodo dell'ultimo quinquennio sono stati fatti molti lodevoli sforzi per rimediare a decenni di trascuratezza. Tuttavia la condizione di pericolo, non del tutto superata, viene ancora affrontata con progetti ed interventi di mitigazione, che pervengono all'attenuazione del problema, ma non alla sua reale risoluzione. La fase dell'emergenza risolta con la mitigazione deve essere quindi transitoria e superata con una nuova programmazione, che miri alla pianificazione e alla realizzazione di trasformazioni strutturali, sfruttando lo stimolo dell'emergenza per raggiungere l'obiettivo della sicurezza come opportunità di cambiamento complessivo del territorio.

Fase 2: trasformare con l'acqua

Il principio di mantenimento in sito delle acque attraverso gli interventi sopra accennati incide sulla diminuzione del coefficiente udometrico dei suoli e porta alla trasformazione delle attuali reti idrauliche in sistemi maggiormente dinamici e adattabili alle oscillazioni di piena rispetto ai sistemi odierni. La conseguenza del cambiamento in atto prevede che lo spazio dedicato alle acque si estenda sia all'interno degli ambiti rurali agricoli, sia nei contesti urbanizzati, secondo un processo di ampliamento della sede di deflusso e di intensificazione dei reticoli. Le nuove aree destinate alla laminazione delle acque, l'aumento delle distanze di rispetto dagli alvei dei fiumi e la permeabilizzazione dei suoli sono solo alcuni de-



Figura 2: Apeldoorn, Water Plan 2005-2015: un caso di nuova pianificazione delle infrastrutture d'acqua riemerse nel tessuto urbano. Le acque divengono occasione per trasformare lo spazio.

gli aspetti del processo di mutamento in atto all'interno dello spazio antropizzato contemporaneo, che si compie anche con l'emersione e la rigenerazione di sistemi idrografici già esistenti.

Sotto il profilo urbanistico, la conseguenza di tale trasformazione comporta che le nuove infrastrutture di superficie per la raccolta dell'acqua meteorica siano integrate negli spazi residuali e nelle strade esistenti. Il nuovo reticolo idraulico affiora in tal modo all'interno dei tessuti urbani opportunamente modificati.

In alcune città e paesi (Zurigo, Kronsberg-Hannover, Paesi Bassi, Singapore, Nord America) sono già stati realizzati piani di sviluppo urbano dove le acque meteoriche occupano uno spazio superficiale alternativo alle acque reflue. L'aspetto della strada muta e l'idraulica occupa uno spazio nuovo, accompagnato da vegetazione puntuale e parchi.

Sotto questo profilo Apeldoorn costituisce un esempio europeo interessante: situata nell'entroterra orientale dei Paesi Bassi, la città si è dotata di un Piano delle Acque (Apeldoorns Waterplan 2000-2015) che mira a potenziare la rete di deflusso per il controllo delle acque di superficie con nuove canalizzazioni e parchi urbani (Fig. 2).

Ai fini del recupero delle acque per il rifornimento delle falde sono stati realizzati dei sistemi di drenaggio naturale in ambito urbano e un nuovo bacino di accumulo e fitodepurazione delle acque meteoriche a valle. Sono peraltro numerosi gli interventi idraulici apprezzabili anche sotto il profilo dell'architettura del paesaggio e del disegno urbano, che confermano come un tema idraulico così specialistico possa al contempo determinare le scelte urbanistiche e migliorare la qualità estetica degli spazi urbani.

Fase 3: il ruolo morfogenetico delle acque

La precedente fase del “trasformare con l’acqua”, descrive sinteticamente come sia possibile riorganizzare la struttura dei contesti antropizzati mediante il potenziamento delle reti idrauliche esistenti o con la realizzazione di un nuovo sistema, producendo mutazioni all’interno dello spazio costruito. Tuttavia, nella fase successiva, è possibile ritenere che a lungo termine i sistemi idrografici possano costituire una delle matrici di sviluppo insediativo, tanto quanto le opere di urbanizzazione caratterizzano la forma e l’organizzazione degli insediamenti attuali. Il problema della sicurezza idraulica nella terza fase viene contemplato come dato iniziale del progetto ed è legato alle necessità di accumulo idrico per scopi non igienici e alla depurazione delle acque reflue con metodi innovativi.

Gli spazi destinati alle acque di superficie contraddistinguono in modo diffuso i luoghi dell’abitare, integrandosi con una nuova forma di distribuzione spaziale delle aree abitate e influenzando il progetto della densità edilizia.

La maggior presenza idrica permette lo sviluppo di sistemi ecologici multifunzionali con finalità idrauliche, naturalistiche e paesaggistiche interconnesse alle aree urbane, secondo principi simbiotici (come nel caso cinese di Taizhou City, Fig. 3). Dunque, la necessità di difesa dalle acque sta portando a una revisione del rapporto di coesistenza con le acque stesse e cambierà le scelte urbanistiche, ridando nuovo significato e forma al modo di costruire contemporaneo.

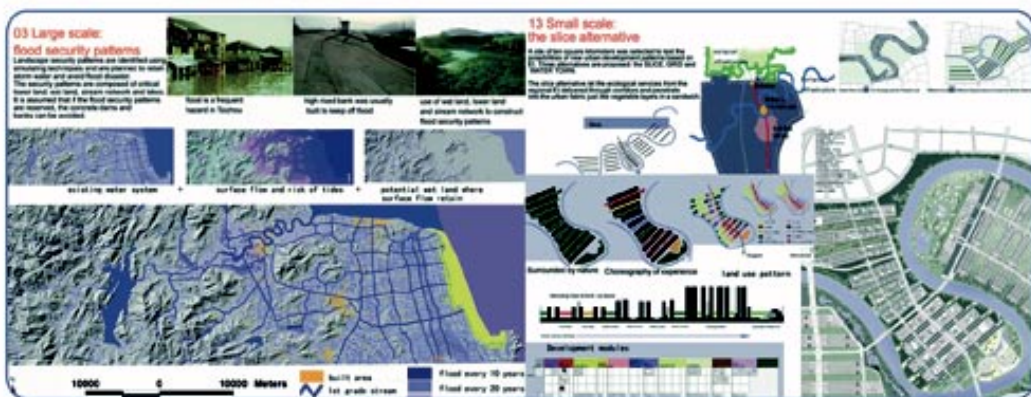


Figura 3: l’infrastrutturazione idraulica di nuova generazione costituisce la matrice dello sviluppo urbano. A Taizhou (Cina Orientale) le condizioni climatiche monsoniche, i reticoli agricoli e il fiume costituiscono alcune delle “infrastrutture” ecologiche dell’espansione di una metropoli di 5,5 milioni di abitanti. Fonte: www.turenscape.com.

Green belt: il verde a protezione delle città

Giuseppe Baldo

La frenetica espansione dei centri abitati, che negli ultimi anni ha sottratto ingenti quantitativi di territorio alla campagna e agli ambienti naturali, si sta traducendo in una serie di conseguenze disastrose per l'uomo e per l'ambiente. In particolare la diffusa urbanizzazione, che ha portato all'incremento delle superfici impermeabili e quindi a una forte riduzione degli invasi non regolamentati, non ha posto sufficiente attenzione alle necessità di regimazione idraulica del territorio, comportando allagamenti frequenti in aree in cui il rischio idraulico era prima ridotto.

Un esempio è dato dall'evento alluvionale che si è manifestato il 26 settembre 2007 in provincia di Venezia, che ha portato ad allagamenti intensi nei quartieri di Mestre e nei territori di molti comuni limitrofi e a danni ingenti a persone e cose.

Nell'ottica di ripensare il territorio come un bene comune secondo priorità che tutelino prima di tutto l'ambiente, la salute dei cittadini e la qualità della vita, si deve oggi porre l'attenzione su vari tipi di intervento, integrando quelli mirati di carattere emergenziale e strutturale con azioni che abbraccino anche la sfera sociale e culturale, al fine di coinvolgere la popolazione in un ruolo più attivo per il governo e la gestione di varie problematiche.

Dal punto di vista idraulico, ad esempio, si deve prevedere un progetto organico di manutenzione del territorio, che comprenda la razionalizzazione delle reti fognarie, la riqualificazione della rete idrica secondaria, la sistemazione dei corsi d'acqua e la realizzazione di opere di compensazione idraulica a favore della sicurezza. Tutto ciò va contemplato assieme a nuovi sistemi di pianificazione territoriale nel rispetto del territorio e delle esigenze sociali ed economiche. Uno di questi sistemi è la predisposizione di cinture verdi, meglio note con il termine inglese di "green belt", attorno alle principali città.

Il termine "green belt" ("cintura verde") fu utilizzato per la prima volta da Ebenezer Howard (1850-1928) per indicare una cintura di spazi verdi posti attorno

ad una città (Toccolini, 2004). Nel 1943 Patrick Abercrombie ideò il Piano per Londra ispirato a questo concetto e progettò un sistema coordinato di parchi per la città. L'ideologia di base di quel progetto si fondava su una visione di ampio respiro, secondo la quale tutte le forme di spazi aperti dovevano essere considerate come un tutt'uno e coordinate da un sistema di parchi strettamente interconnesso. Gli elementi di connessione del sistema, chiamati *parkway*, furono suddivisi in 7 categorie: strisce lineari di verde, percorsi lungo i corsi d'acqua, strade rurali minori, percorsi equestri, percorsi ciclabili, viabilità minore e arterie per il traffico veloce. L'intento originario era quello di contenere l'espansione progressiva degli agglomerati urbani garantendo, nel contempo, la persistenza di aree rurali, superfici boschive, spazi aperti e tutte quelle tipologie territoriali rientranti nel più ampio termine di *urban forest landscape* (Bradley, 1995). Nel corso del tempo la *green belt* ha acquisito anche altre funzionalità, continuando a mantenere il suo carattere di "infrastruttura verde" attorno e dentro alla città.

Anche in Italia sono stati avviati alcuni progetti di *green belt*, come per esempio quello realizzato attorno alla città di Vercelli. Nell'art. 6 delle Norme di Attuazione del Piano Paesistico del Verde di Vercelli la cintura verde o "Green Belt" viene definita come "...una fascia di territorio compresa tra la città consolidata e una circonferenza di raggio Km 3,5 con centro in piazza; ...Rappresenta una superficie di circa 2000 ha, caratterizzata da una destinazione d'uso prevalentemente agricola. Il limite geografico individuato non è invalicabile e potrà modificarsi nel tempo coinvolgendo il resto del territorio comunale".

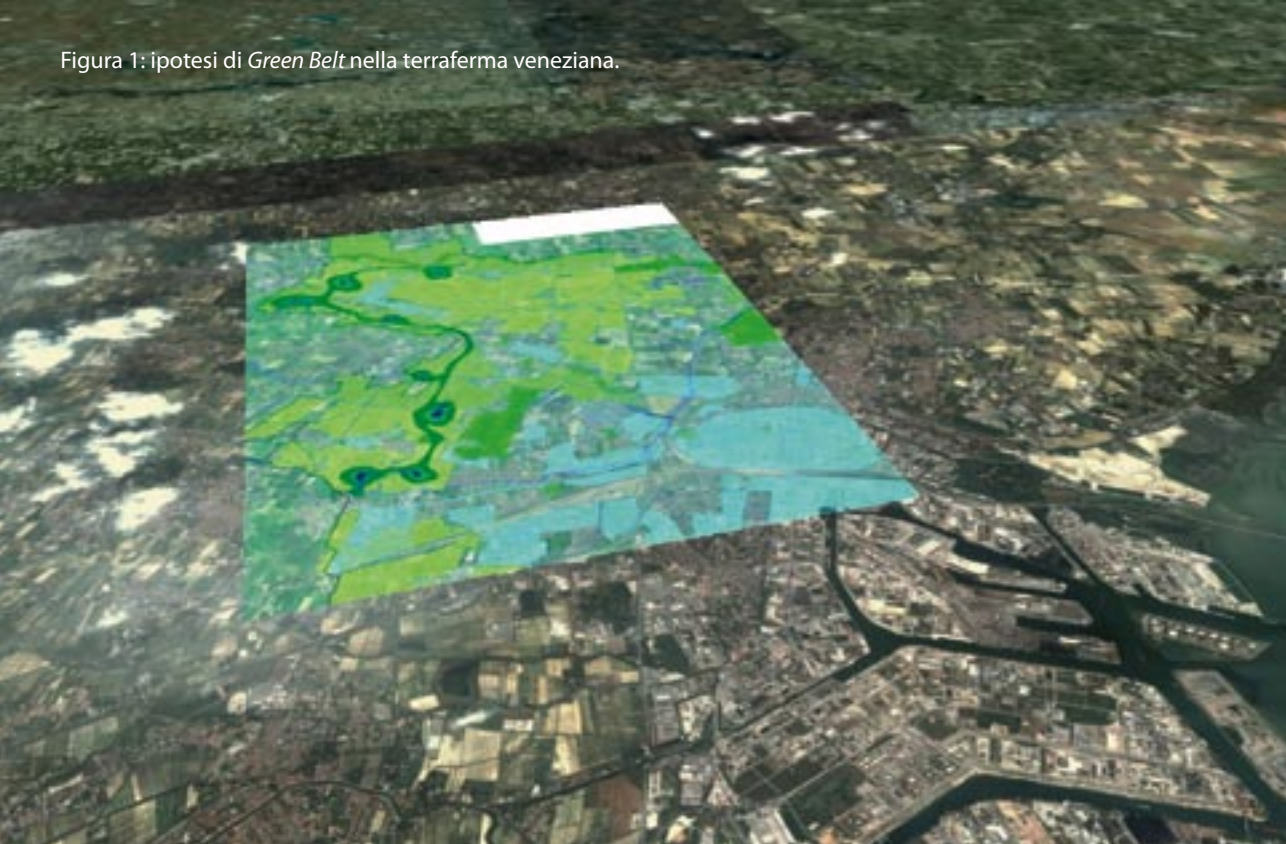
Nel tentativo di porre rimedio alla condizione di elevato rischio idraulico in cui versa il territorio veneziano, è stata proposta dalla struttura del Commissario Delegato la realizzazione di una *green belt*, in qualità di fascia di protezione passiva dagli allagamenti prodotti dalle precipitazioni meteoriche critiche in corrispondenza della cintura periurbana di Mestre e comuni limitrofi.¹

La zona più idonea per la realizzazione della fascia di protezione (Fig. 1) è stata individuata in funzione della posizione rispetto agli insediamenti attuali, alle previsioni urbanistiche e agli interventi di mitigazione già in fase di progettazione, attraverso un'approfondita analisi svolta sull'intera area della terraferma veneziana.

In particolare è stato riscontrato che il centro urbano, in caso di precipitazioni intense, risente di forti pressioni da ovest verso la laguna di Venezia, poichè il

¹ Si tratta della struttura facente capo al "Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto", nominato con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18 ottobre 2007 a seguito dell'intenso evento meteorologico che tra il 26-27 settembre 2007 ha interessato con forti precipitazioni la fascia costiera centro-meridionale del Veneto (compresa tra la zona del piavese, nel padovano, il veneziano centrale e il basso trevigiano), portando alla crisi il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Figura 1: ipotesi di *Green Belt* nella terraferma veneziana.



sistema di acque basse appartenente al comprensorio del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive convoglia verso il centro di Mestre ingenti portate che si generano nei bacini dei corsi d'acqua consortili, per poi essere convogliate nel Canale Scolmatore e riversate, tramite sollevamento meccanico, in laguna. Lo stesso fenomeno si verifica più a sud per i canali consortili e per la fitta rete di collettori che insistono sui centri abitati di Marghera e Malcontenta.

L'area verde che va a costituire la *green belt* ha grande importanza non solo in relazione alla gestione dei deflussi, ma anche alla biodiversità e ai benefici ambientali. L'obiettivo principale è di creare una fascia tampone in grado di assorbire parte dei deflussi provenienti dalle zone a monte, sgravando in questo modo il territorio a valle adiacente alla laguna. Al contempo, attraverso la creazione di aree umide e di zone boscate all'interno della *green belt* in grado di favorire il processo di fitodepurazione, è possibile ridurre il quantitativo di inquinanti che i corsi d'acqua trasportano fino alla laguna, come azoto e fosforo, migliorando la qualità delle acque.

La *green belt* ha poi un enorme potenziale per contribuire a una sostenibile gestione del *run-off* superficiale senza l'utilizzo di sistemi di fognatura. A questo proposito è stato anche suggerito l'utilizzo di vegetazione (invece dei bacini) per la raccolta delle acque, in modo da garantire le funzionalità biologiche e ricreative dell'area, nonché un trattamento "naturale" del *run-off*.

La riqualificazione dei corsi d'acqua e la creazione di macchie boscate con la diversificazione di forme e di specie, inoltre, consentirà di sostenere e aumentare i dinamismi naturali ai fini di ottenere una crescita di biodiversità in un territorio fortemente impoverito.

Dal punto di vista ambientale la fascia verde favorisce il disinquinamento dell'aria, della terra e dell'acqua, la riduzione della concentrazione dei gas serra grazie all'aumento dell'assorbimento di anidride carbonica da parte delle piante e l'abbattimento di altri composti dannosi rilasciati dall'atmosfera nell'area urbana.

Un particolare valore per questa funzione hanno i boschi allo stadio maturo, i prati stabili e le aree a forte densità di piante perenni che possono trovare ampio spazio all'interno dell'area.

Pur essendo un ecosistema seminaturale, la *green belt* può contribuire all'adattamento della società al clima che cambia, in quanto costituisce un'ampia superficie che consente l'evapotraspirazione e rinfresca durante i periodi caldi l'area urbana, mitigando l'effetto "isola di calore" urbano. Importanti sono anche le funzioni ricreative offerte per la presenza di luoghi di svago, prati, aree picnic, sentieri e per la possibilità di accesso a uno spazio verde a poca distanza da dove si abita.

Altri obiettivi non secondari sono quelli scientifici e didattici: l'area in sé costituisce un laboratorio dinamico nel campo delle scienze forestali, per il monitoraggio dell'evoluzione dell'ecosistema, di esempio per qualsiasi altro intervento futuro.

È oggi essenziale un approccio multifunzionale al territorio, capace di unire una serie di aspetti apparentemente in conflitto tra loro. Le aree urbane hanno oggi bisogno di spazio per respirare e per ottenere questo occorre contenere le loro dimensioni ed organizzare le loro forme.

Le infrastrutture verdi sono molto importanti per la vita delle aree urbane e i loro rapporti con le zone rurali che le circondano. Se poi si riesce a realizzare questo garantendo anche la tutela dei più importanti habitat, paesaggi e caratteri storici, nonché favorendo la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, è possibile armonizzare le diverse priorità in conflitto nell'uso dello spazio.

Va riconosciuto infine che le superfici classificate come *green belt* forniscono un significativo contributo in "servizi all'ecosistema", essenziali alla mitigazione e all'adattamento al clima che cambia, in quanto possono contribuire sia a migliorare le connessioni fra le aree considerate di importanza ambientale, gli spazi di verde urbano e la campagna vera e propria, sia a costruire reti ecologiche e ambiti per il tempo libero.

È necessario spazio, per avere tutti questi vantaggi e servizi, e la *green belt* funziona benissimo a questo scopo, oltre a essere un esempio tangibile di pianificazione territoriale partecipata, nella quale trovano spazio idee e orientamenti espressi sia a livello centrale che locale.

L'idrografia restituita alla comunità

Francesco Vallerani e Lucio Bonato

L'adozione dei Piani delle Acque da parte dei Comuni della provincia di Venezia rappresenta un passo importante verso il riconoscimento della via d'acqua come elemento determinante del paesaggio, fondamentale non solo per le sue peculiarità naturalistiche ma anche per il valore all'interno delle comunità rivierasche. In questo senso risultano molto utili iniziative come il Contratto di Fiume, caratterizzate dall'approccio partecipativo ai processi decisionali, un metodo innovativo di leggere il territorio per comprendere aspettative e bisogni di coloro che vivono e lavorano in prossimità dei corsi d'acqua.

Con la massiccia urbanizzazione avvenuta nella seconda metà del XX secolo, l'idrografia veneta, che in molti casi connota tutt'ora intere realtà geografiche, è stata ridotta a elemento ambientale da nascondere, quasi fosse d'intralcio alla richiesta di nuovi spazi da adibire ad aree abitative o industriali.

Fiumi e idrovie hanno avuto un ruolo di primaria importanza nella storia del Veneto, sia sotto l'aspetto economico che dal punto di vista storico culturale. Si possono ricordare le vie d'acqua e i canali navigabili utilizzati a fini commerciali, come il Po, l'Adige, la Riviera del Brenta, il sistema delle idrovie padovane, il Sile, la Litoranea Veneta.

Lungo i corsi d'acqua a regime più costante, meno soggetti a piene e alluvioni, durante il governo della Serenissima si sviluppò inoltre la civiltà delle ville, che richiama ancora turisti provenienti da tutto il mondo. Tuttavia sono soprattutto le attività di tipo artigianale e proto industriale che si svolgevano lungo le sponde dei fiumi a testimoniare il secolare legame tra l'idrografia e la popolazione autoctona. Nel Veneto centro-orientale, specie lungo i segmenti fluviali di risorgiva come il Marzenego, il Dese, lo Zero, il Sile e il Lemene funzionavano numerosi mulini ed altri opifici idraulici, capaci nel tempo di dare una vera e propria identità al territorio adiacente alla via d'acqua. Ecco quindi le "ottanta ruote che macinavano per Venezia", il complesso molitorio trevigiano dislocato sulle rive del Sile e sulle aste dei suoi affluenti come la Storga, il Melma e il Nerbon, che garantiva la produzione di farine (poi trasportate in laguna per mezzo dei "burci"); il Meolo e il

Vallio percorsi dalle imbarcazioni cariche dei mattoni delle fornaci vicine e dirette a Venezia; il Musestre delle lavandere, che nei pressi di Roncade provvedevano a lavare nelle limpide acque del fiume i panni provenienti dalle isole della laguna e dai paesi circostanti. Allo stesso modo anche tipologie particolari di imbarcazioni entrano a far parte del patrimonio culturale di una comunità, è questo il caso del saltafossi e della pantana.

Il saltafossi veniva usato nei corsi d'acqua sorgivi del basso trevigiano e dell'entroterra veneziano e consiste in una barca a fondo piatto che viene manovrata a pertica restando in piedi ed è particolarmente indicata in acque poco profonde. Le pantane sono invece imbarcazioni tipiche dell'alto Sile e si manovrano anch'esse con la pertica. Questo natante sta riprendendo la sua diffusione dopo la recente realizzazione di alcuni nuovi esemplari, grazie all'impegno di un nutrito gruppo di volenterosi che opera a S. Cristina di Quinto, nei pressi della famosa Oasi di Cervara.

L'ingente patrimonio storico-culturale ereditato legato alle vie d'acqua costituisce quindi una ricchezza di assoluto rilievo a livello territoriale, che merita una valorizzazione e può divenire un'estensione dei progetti di riqualificazione fluviale. Molto interessante a questo proposito risulta quanto è stato portato a termine dal Consorzio Dese Sile in un tratto del Marzenego a Mestre, in cui l'esigenza della sistemazione dell'alveo si è coniugata alla riscoperta del fiume, per troppo tempo rimasto ai margini del tessuto urbano e finalmente restituito alla città. Le operazioni di risanamento del tratto fluviale individuato hanno contribuito a dare al contesto cittadino un'immagine nuova e più armoniosa: la sistemazione delle sponde del Ramo Beccherie del Marzenego ha infatti avuto un ruolo chiave nella complessiva riorganizzazione di un'area estremamente urbanizzata, che per decenni aveva conosciuto un totale disinteresse per le acque superficiali, completamente avulse dai luoghi della vita quotidiana e spesso canalizzate o fatte scorrere in alvei sotterranei, rendendole praticamente invisibili.

Il patrimonio idrografico regionale va inoltre collocato in un più allargato contesto di immagini geografiche, avvalendosi delle suggestive connessioni con il sistema lagunare alto adriatico e con i capisaldi dell'antica urbanistica lagunare che, oltre all'ovvia preminenza della città dei Dogi, annovera importanti realtà insediative che vanno da Chioggia a Caorle, inserendovi senza indugio sia i suggestivi paesaggi anfibi di valli e lagune, che il complesso strutturarsi delle terre di bonifica. In particolare questi ultimi, costituiscono obiettivi territoriali non solo poco noti, ma addirittura individuati all'interno di settori geografici fortemente marginalizzati nel corso del tumultuoso processo di modernizzazione.

Il discorso progettuale animato dall'idea di restituire il sistema delle vie d'acqua alle comunità non può non menzionare alcune precedenti riflessioni che sono state elaborate a livello accademico e in seguito divulgate dagli enti territoriali sensibili alla promozione dei luoghi. Si tratta soprattutto di considerare la strategia della rivalutazione dei patrimoni ambientali meno noti e più marginali.



Figura 1: il Marzenego a Olmo di Martellago, presso il salto d'acqua di un antico mulino. I fiumi di risorgiva costituiscono dei corridoi verdi di grande valore ambientale e un contesto ideale per le pratiche escursionistiche.

Tra questi è evidente la grande potenzialità espressa dai corsi d'acqua dell'entroterra veneto, con uno sguardo particolare ai "piccoli" fiumi, ovvero ai deflussi brevi e di scarsa portata che però costituiscono autentiche "oasi lineari" di innegabile valore paesaggistico e di deposito non trascurabile di biodiversità (Fig. 1).

Tale approccio necessita di un'attenta individuazione di specifici tracciati turistici, con l'obiettivo di affrontare la questione della riqualificazione ambientale delle zone di agricoltura intensiva, rinaturalizzando la rete scolante e promuovendo il ripristino di sipari arborei. La lodevole e attraente prospettiva di "restituzione" dell'idrografia agli usi ricreativi e non solo, evoca la necessità di adottare pratiche turistiche sostenibili, particolarmente efficaci all'interno delle più recenti tendenze di riqualificazione formale e funzionale di gran parte dei waterfronts urbani nel mondo occidentale. Nel caso soprattutto degli itinerari in contesti maggiormente urbanizzati (comuni di Mira e Venezia) la sfida consisterà nel saper agire a livello di immaginario collettivo, cercando cioè di attenuare l'inerzia percettiva legata alle funzioni e fisionomie del tradizionale waterfront industriale. È questa certamente la fase più difficile, una sfida appunto, dal momento che bisogna far emergere identità territoriali alternative, connesse, nel nostro caso, alla fruizione del tempo libero.

Denominatore comune delle proposte di itinerari turistici nell'entroterra di Venezia è la consapevole preminenza attribuita a mezzi di trasporto non motorizzati, valorizzando quindi il viaggio a piedi, il cicloturismo, l'ippoturismo e la nautica tradizionale (cioè la voga alla veneta, la vela al terzo) o a basso impatto ambientale (kajak, canoa).

La carta vincente per una efficace promozione sociale di questi percorsi sta proprio nella tipologia dell'approccio ricreativo che viene incoraggiato. Quello che conta cioè, al di là delle specifiche valenze territoriali rinvenibili durante l'itinerario, è la disponibilità di corridoi culturali che si prestino anche a pratiche itineranti salutari e all'aria aperta, in grado di gratificare comunque l'escursionista. Sarà oltremodo opportuno rivalutare l'approccio conoscitivo del viandante, promuovendo una sorta di etica dell'escursionismo di pianura, certamente meno blasonato e consueto di quello montano, ma non per questo di minore impatto nel favorire la qualità residenziale delle località attraversate.

I percorsi lagunari, campestri e fluviali qui individuati potranno anche incoraggiare consimili esperienze in altri contesti, ponendo i primi punti di riferimento per l'espansione di una maglia di connessioni itineranti (sempre per mezzi non convenzionali) atta al recupero socio-culturale di una regione degradata da oltre trent'anni di disordinato sviluppo.

L'etica dell'escursionismo potrebbe facilmente coincidere con l'etica della sostenibilità turistica, paradigma gestionale dominante nella pianificazione territoriale dei paesi più progrediti. A piedi, ma anche in bicicletta, a cavallo, in barca a vela, a remi, in canoa, sono tutti approcci al viaggio in grado di attivare percezioni più raffinate, liberando l'istinto estetico, specialmente per la lentezza con cui si accede ai paesaggi, ma anche di riequilibrare le tensioni esistenziali con il recupero della propria fisicità rispetto al mondo esterno.

Per quanto riguarda i numerosi segmenti idrografici che compongono il sistema dei deflussi qui in esame, si tratta di un sistema di attrattive turistiche piuttosto marginali rispetto ai tradizionali e circostanti poli turistici, anche se la loro potenzialità era già stata rilevata qualche decennio fa dagli organismi regionali preposti alla pianificazione.

Fortunatamente non è stata attivata alcuna effettiva promozione di turismo fluviale, dal momento che le strategie di intervento, oggi come allora, sono ancora ottusamente ispirate ai principi delle infrastrutture ingombranti (darsene, alloggi, cementificazione delle sponde) a servizio della deleteria motonautica. A questo punto, il positivo programma di favorire l'uso turistico delle connessioni fluvio-lagunari con il litorale altoadriatico potrebbe essere valutato come un suggestivo banco di prova per conseguire un armonico sviluppo della funzione turistica e ricreativa lungo quell'interfaccia terra-mare.



Mulini e opifici idraulici hanno sancito a lungo la centralità dei corsi d'acqua per le comunità rivierasche.



Onda di piena sul rio Brusegàn, un affluente del fiume Brenta.

Bibliografia

- Bixio V., “La bonifica veneta tra passato e futuro”, in *Atlante della bonifica*, Unione Veneta Bonifiche, Padova, 2008, pp. 40-85
- Bixio V. et al., *Documento Propedeutico ai Piani Generali di Bonifica e Tutela del Territorio dei Consorzi di Bonifica del Veneto. Volume 1: Caratteri fisici e climatici dei comprensori di bonifica del Veneto; Volume 2: La bonifica idraulica nella Regione Veneto; Volume 3: L'irrigazione nella Regione Veneto*, Regione del Veneto, Giunta Regionale, Veneto Agricoltura, 2009
- Bonato L. (a cura di), *Rischio idraulico e riqualificazione fluviale nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Dese Sile*, Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua - Consorzio di Bonifica Dese Sile, 2009
- Bondesan A., M. Meneghel, *Geomorfologia della provincia di Venezia*, Esedra, Padova, 2004
- Carraro M., “Opere idrauliche ed eventi intensi: l'evento del 26 settembre 2007 nel veneziano”. Associazione Idrotecnica Italiana, Sezione Veneta, Convegno *I servizi idrografici e il territorio: strutture, aspettative e tendenze*, Rovigo, Novembre 2008
- Conradin F., R. Buchli, “The Zurig Streams Daylight Program”, in R. L. France, *Integrative Studies in Water Management & Land*, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, USA, 2007
- D'Alpaos L., “Modelli bidimensionali per lo studio della propagazione delle piene”, in *Nuovi sviluppi applicativi dell'idraulica dei corsi d'acqua*, Bressanone, 1996, pp. 127-156
- D'Alpaos L., “Modelli concettuali deterministici nella trasformazione afflussi-deflussi dei fenomeni di piena”, in *Valutazione delle piene*, Progetto finalizzato “Conservazione del Suolo”, C.N.R., Pubbl. n. 165, 1982, pp. 132-158
- De Bosio C., *Dei consorzi d'acque del Regno Lombardo-Veneto*, Vicentini e Franchini, Verona, 1855
- Fassetta L., *La bonifica del basso Piave*, Castaldi, Feltre, 1993
- Hough M., *Cities and natural processes*, Routledge, London New York, 2004
- Jandolo E., *La legge sulla bonifica integrale. Lezioni del corso di perfezionamento*

- per i funzionari dei consorzi di bonifica*, 1954
- Marsh W., *Landscape planning environmental applications*, John-Wiley & Sons Inc., U.S., 2005
- Ministero Agricoltura e Foreste, *Rilevamento Generale delle Bonifiche Italiane al 31.12.1968*, Roma, 1969
- Novello E., *Terra di bonifica. Il ruolo dello Stato e dei privati nel Veneto dalla Serenissima al fascismo*, CLEUP, Padova, 2009
- Regione del Veneto, “Direttive per la redazione dei Piani di Classifica degli immobili di cui all’art. 35 della legge regionale 8 maggio 2009, n. 12 Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio”, in *Allegato A* alla D.G.R. n. 79/2011
- Regione del Veneto, *Documento propedeutico ai Piani Generali di Bonifica e Tutela del Territorio dei Consorzi di Bonifica del Veneto*, 2009
- Regione del Veneto, *Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione di strumenti urbanistici*, Giunta Regionale, Deliberazione n. 1841 del 19 gennaio 2007 Venezia, 2007
- Serpieri A., *La legge sulla bonifica integrale*, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma, 1931
- Unione Veneta Bonifiche, *I Consorzi di bonifica del Veneto. Atlante*, Centrooffset, Padova, 2008
- Vallerani F., *Acque a nordest*, Cierre, Verona, 2004
- Vallerani F., *La scoperta dell'entroterra. Nuovi turismi tra Veneto orientale e pordenonese*, Nuova Dimensione, Portogruaro, 1994

Riferimenti internet

- www.bonifica-uvb.it (Unione Veneta Bonifiche)
- www.commissarioallagamenti.veneto.it (Commissario allagamenti)
- www.provincia.venezia.it (Provincia di Venezia)
- www.apeldoorn.nl (Apeldoorns Waterplan 2005-2015)
- http://dyn2.hannover.de/data/download/umwelt_bauen/umw_bild/WCK_english.pdf (Water Concept Kronsberg)
- www.hdb.gov.sg (Singapore Housing Development Board)
- www.turenscape.com (Turenscape - Taizhou Ecological Infrastructures)

Autori

Marco Abordi, responsabile tecnico, Studio Terra.

Giuseppe Baldo, responsabile, Studio Aequa Engineering; già capo ufficio tecnico
Consorzio di bonifica Dese Sile.

Valentina Bassan, responsabile, Servizio Geologico e Tutela del Territorio, Provincia di Venezia

Carlo Bendoricchio, direttore, Consorzio di bonifica Acque Risorgive.

Vincenzo Bixio, Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica, Università di Padova.

Lucio Bonato, Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua.

Andrea Crestani, direttore, Unione Veneta Bonifiche.

Paolo Dalla Vecchia, avvocato; assessore alle Politiche Ambientali e alla Difesa del Suolo e Tutela del Territorio, Provincia di Venezia.

Luigi D'Alpaos, Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica, Università di Padova.

Andrea de Götzen, responsabile, Ufficio progettazione e direzione lavori, Consorzio di bonifica Veneto Orientale.

Lorenzo Del Rizzo, libero professionista; già direttore Consorzio di bonifica Dese Sile.

Chiara Fastelli, funzionario, Servizio Protezione Civile, Provincia di Venezia.

Andrea Ferialdi, IUAV Venezia.

Giuseppe Gasparetto Stori, dirigente, Consorzio di bonifica Adige Euganeo.

Massimo Gattolin, dirigente, Servizio Geologico Difesa del Suolo e Tutela del Territorio e Protezione Civile, Provincia di Venezia.

Danilo Gerotto, dirigente, Servizio Pianificazione Territoriale e Urbanistica, Provincia di Venezia.

Sergio Grego, direttore, Consorzio di bonifica Veneto Orientale.

Elena Monterosso, direttore f.f., Autorità di Ambito Territoriale Ottimale Laguna di Venezia.

Alessandro Pattaro, responsabile, Studio ID&A Ingegneria.

Massimo Pizzato, coordinatore tecnico, Servizio Pianificazione Territoriale e Urbanistica, Provincia di Venezia.

Antonio Rusconi, IUAV Venezia; già segretario generale dell'Autorità di Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico.

Marco Stevanin, amministratore unico, Studio Terra.

Francesco Vallerani, Dipartimento di Studi Storici, Università Ca' Foscari, Venezia.

Francesco Veronese, direttore, Consorzio di bonifica Bacchiglione.

La Provincia di Venezia esercita numerose funzioni proprie e di coordinamento tra i Comuni relativamente alla gestione del territorio, promuovendo attività di salvaguardia ambientale e di difesa del suolo. Interviene nella pianificazione diretta del territorio e con importanti contributi conoscitivi.

Per assolvere alle numerose competenze attribuite alle Province in tema di difesa del suolo, uno dei più importanti aspetti indagati dalla Provincia di Venezia riguarda la conoscenza delle caratteristiche geologiche e fisico-ambientali del territorio, sia in termini di prevenzione che di contrasto al rischio idraulico.

Tra le varie pubblicazioni realizzate dalla Provincia si ricordano: *Indagine sulle possibilità di rischio idraulico nella provincia di Venezia* (1992), tema approfondito e completato nel *Piano Provinciale di Emergenza* (2008), la *Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia* (2000) e la *Carta del Microrilievo* (2003).

Tali studi hanno notevolmente accresciuto la consapevolezza del rischio idraulico, ponendo le basi per prevenire e mitigare gli effetti derivanti da possibili eventi meteorologici estremi.

Oggi la Provincia di Venezia si propone di elaborare metodi nuovi e flessibili per l'applicazione operativa di queste conoscenze, rispondendo così alle nuove emergenze che il territorio si trova ad affrontare: quelle legate all'utilizzo del suolo e alla sua costante, indispensabile manutenzione.

Il Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua è un'associazione senza fini di lucro nata nel 1996 per far crescere la Cultura dell'acqua, dell'ambiente e del paesaggio (www.civiltacqua.org).

L'acqua, fonte di vita, bene indispensabile a ogni essere vivente, oggi è sempre più carente e di scarsa qualità. Alle crescenti siccità quali-quantitative, bisogna poi aggiungere i sempre più frequenti allagamenti e le alluvioni che colpiscono periodicamente il territorio, anche per effetto di un ormai conclamato cambiamento climatico. Lavorare perché queste problematiche si risolvano non è un compito puramente "tecnico", anzi; oggi appare sempre più necessaria una visione interdisciplinare dei problemi legati all'acqua per una rinnovata politica di sicurezza del territorio.

Il Centro è attivo per rispondere a queste difficili sfide: conciliare la logica della sicurezza idraulica con la protezione degli ecosistemi acquatici; diffondere nuove consapevolezze e comportamenti più attenti verso l'acqua intesa come "bene comune" - patrimonio da preservare per le generazioni future.

La base sociale del Centro Civiltà dell'Acqua è costituita da enti pubblici e privati: le Province di Venezia, Treviso, Belluno e Trento; il Consorzio di Bonifica Acque Risorgive; la Fondazione Benetton Studi e Ricerche; l'AATO Laguna di Venezia; enti gestori del servizio idrico integrato quali VERITAS, Alto Trevigiano Servizi ed ETRA; i Comuni di Venezia e Fontanafredda (PN); lo Studio Terra di San Donà di Piave (VE) e l'Istituto Comprensivo di Spresiano (TV).